



МАТЕРИАЛЫ
XII МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ТОРТЫ. ВАФЛИ. ПЕЧЕНЬЕ.
ПРЯНИКИ – 2020»
ПРОИЗВОДСТВО – РЫНОК –
ПОТРЕБИТЕЛЬ

Москва, 26 – 28 февраля 2020 г.

Международная промышленная академия

УДК 664.6; 663.9; 612.3; 635.2; 664.8

Материалы докладов XII Международной конференции «Торты. Вафли. Печенье. Пряники – 2020. Производство – Рынок – Потребитель» / Международная промышленная академия 26 – 28 февраля 2020 г. – М.: 2020. – 169 с.

Публикуются материалы, представленные на XII Международную конференцию «Торты. Вафли. Печенье. Пряники – 2020. Производство – Рынок – Потребитель», состоявшуюся в г. Москве, в Международной промышленной академии с 26 по 28 февраля 2020 года.

Рассмотрены основные вопросы рынка мучных кондитерских изделий, современное производство и производители мучных кондитерских изделий, здоровый образ жизни и кондитерские изделия, технические и технологические инновации, точки соприкосновения науки и бизнеса, техническая регуляция и стандартизация, эффективный маркетинг и брендинг, интерактивные источники роста продаж научное обеспечение производства кондитерских изделий, кадровый вопрос в кондитерской отрасли.

Ключевые слова: 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, молочная сыворотка, витамины, обогащение.

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.

Маслова А.С.

Кузнецова Т.В.

Организаторы:

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

При поддержке:

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

Медиа-поддержка:

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

СОДЕРЖАНИЕ

Ильина О.А., Иунихина В.С., Маслова А.С.	8
Актуальные образовательные программы Международной промышленной академии для специалистов кондитерской отрасли	
Мистенева С.Ю., Щербакова Н.А., Демченко Е.А.	14
Основные аспекты создания специализированных мучных кондитерских изделий, в том числе для питания детей старше 3 лет	
Шатнюк Л.Н.	19
Медико-биологические подходы к обогащению микронутриентами кондитерских изделий	
Балыхин М.Г., Лабутина Н.В.	22
Кадровое обеспечение современного кондитерского производства	
Кондратьев Н.Б., Осипов М.В., Петрова Н.А.	28
Некоторые аспекты обоснования срока годности кондитерских изделий с промежуточной влажностью	
Магомедов Г.О., Шевякова Т.А., Плотникова И.В., Магомедов М.Г., Демяник М.П.	30
Разработка сливочного крема с применением яблочного и свекольного порошков	
Мингалеева З.Ш., Левашов Р.Р., Старовойтова О.В.	33
Повышение качества мучного кондитерского изделия во фритюре с применением БАД «АБИСИБ-П»	
Никифорова Т.А., Хон И.А.	38
Повышение пищевой ценности овсяного печенья	
Цыганова Т.Б., Миневич И.Э.	41
Использование семян льна и продуктов их переработки для оптимизации питания населения России	
Скобельская З.Г., Балыхин М.Г., Хасанова С.Д.	46
Исследование форм связывания влаги в помадных массах различного химического состава	
Дубцова Г.Н., Азимкова Е.М., Косарева К.В., Попова Е.А.	50
Направления расширения ассортимента снековой продукции	
Линовская Н.В., Мазукабзова Э.В.	53
Перспективное применение фруктово-овощных порошков в производстве шоколадного отделочного полуфабриката для мучных кондитерских изделий	
Курцева В.Г., Колесниченко М.Н.	57
Кексы повышенной пищевой ценности с тыквой	

Агзамова Л.И., Борисова С. В., Старовойтова О.В., Решетник О.А.	62
Применение добавки антиокислительного действия в производстве национального изделия во фритюре	
Акимов А.И., Савенкова Т.В., Кондратьев Н.Б.	65
Развитие технологии кондитерских изделий с использованием кавитации	
Борисова С.В., Старовойтова О.В., Мингалеева З.Ш., Агзамова Л.И.	67
Производство сахарного печенья с использованием кукурузной муки и природного сахарозаменителя	
Лобосова Л.А., Малютина Т.Н., Петухова Е.И., Малеваная М.П.	71
Разработка рецептуры начинки без сахара для тортов и пирожных	
Скобельская З.Г., Максимов А.С., Маслова А.В.	74
Вафельные листы повышенной пищевой ценности, содержащие амарантовую муку и мальтит	
Казанцев Е.В., Святославова И.М., Пестерев М.А.	78
Влияние свойств структурообразователей на качество кондитерских изделий	
Конева С.И., Козубаева Л.А., Кравец О.В.	80
Использование семян чиа в технологии заварных пряников	
Степычева Н.В., Парамонова А.С.	83
Методические аспекты оценки качества слоеного теста	
Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О.	86
Использование полбы в технологии производства функциональных продуктов питания	
Баулина Т.В. Сергиенко И.В.	89
Использование натуральных подсластителей в производстве мучных кондитерских изделий	
Сусянок Г.М., Николаева Ю.В., Тарасова В.В., Гунькин В.А., Ралович А.Д.	93
Перспективы применения амарантовой муки для производства мучных кондитерских изделий	
Старовойтова О.В., Борисова С. В., Агзамова Л.И., Мингалеева З.Ш.	96
Применение муки из семян тыквы и молотого шиповника в производстве печенья	
Малютина Т.Н., Лобосова Л.А., Селина Н.А., Деревщиков Н.С., Медкова А.А.	98
Пряники для диетического питания	

Мелёшкина Л.Е.	103
Разработка технологии кексов с применением техники эспумизации	
Смирнов С.О., Фазуллина О.Ф.	106
Перспективы применения нетрадиционного растительного сырья для улучшения показателей качества и пищевой ценности продукции	
Плотникова И.В. Шевякова Т.А., Писаревский Д.С., Плотников В.Е., Тарарыков М.П.	109
Применение суспензии из чечевицы взамен меланжа в производстве кексов специального назначения	
Захарова А.С.	112
Сырцовые пряники с черемухой	
Молчанова Е.Н., Алленов М.А.	116
Особенности состава высокобелковых кондитерских изделий, представленных на продовольственном рынке Москвы	
Кузьмина С.С., Лихачева Д.В.	119
Разработка кондитерской начинки на основе кедровой муки	
Мизинчикова И.И., Герасимов Т.В., Мистенева С.Ю.	124
Технология сахарного печенья с использованием цельнозерновой муки	
Баженова А.Е., Лаврухин М.А., Руденко О.С.	128
Изменение активности липазы в пряниках, глазированных кондитерской глазурью на основе жира лауринового типа	
Белова И.А., Лаврухин М.А., Кондратьев Н.Б., Руденко О.С.	133
К вопросу обеспечения соответствия маркировки и фактического состава кондитерских изделий на основе фруктового сырья	
Матюнина А.В., Савенкова Т.В.	135
Влияние повышенных температур на образование термических загрязнителей процесса в мучных кондитерских изделиях	
Лобосова Л.А., Нестерова И.Ю., Селина Н.А., Деревщиков Н.С.	137
Кексы функциональной направленности	
Шипарева М.Г., Молчанова Е.Н., Гузанов Д.С., Шипарева Д.Г.	141
Бисквитный полуфабрикат для здорового питания	
Артемьева В.А., Горьковенко А.О., Зиятдинова Г.И., Хаярова А.А., Ямашев Т.А., Решетник О.А.	143
Влияние экстрактов облепихи на изменение антирадикальных свойств овсяного печенья в процессе хранения	
Парамонова А.С., Степычева Н.В.	146
Оценка триглицеридного состава и свойств специализированных маргаринов	

Артемьева В.А., Ельцова Т.С., Мухаметшина И.М., Курбанова Р.Ф., Ямашев Т.А., Решетник О.А.	150
Влияние экстрактов облепихи на изменение анизидинового числа липидной фракции овсяного печенья	
Лобосова Л.А., Селина Н.А., Семенова Д.С.	153
Пряники нового состава повышенной пищевой ценности	
Минеева Е.М., Ещенко А.Р., Петрова С.Н., Степычева Н.В.	155
Использование цельнозерновой муки в производстве крекеров	
Ещенко А.Р., Минеева Е.М., Петрова С.Н., Степычева Н.В.	158
Витаминизация сахаристых кондитерских изделий	
Минеева Е.М., Ещенко А.Р., Петрова С.Н.	162
Перспективы применения растительной добавки «ЛЕЙКОЗИН» для обогащения хлебобулочных изделий	
Ткешелашвили М.Е.	165
Актуальные тренды в производстве мучных изделий	

АКТУАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ АКАДЕМИИ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛИ

Ильина О.А., д.т.н., проф.,

Иунихина В.С., д.т.н., проф.,

Маслова А.С., к.т.н.,

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

Опытный и профессиональный персонал – залог успешной работы и процветания любого предприятия. При этом непрерывное квалифицированное обучение сотрудников позволяет соответствовать усложнившимся требованиям, предъявляемым к работе, а также обеспечивает организацию собственными квалификационными кадрами специалистов.

Одними из способов обучения персонала являются повышение квалификации работников, имеющих профессии и специальности, и переквалификация работников (профессиональная переподготовка), обучение их новой профессии или специальности. Все эти способы реализуются в Международной промышленной академии.

Международная промышленная академия (МПА) уже более 50 лет занимается дополнительным профессиональным образованием руководителей и специалистов пищевой и перерабатывающей промышленности. В соответствии с действующим Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 и другими нормативными документами [1–3] 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.

Обучение в академии проводится по следующим формам дополнительного профессионального образования:

- традиционным (в соответствии с ФЗ №273 от 29.12.2012 г.): профессиональная переподготовка – от 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 академии, а также ее партнёров.

Реализация профессиональных образовательных программ для руководителей и специалистов кондитерских предприятий началась в МПА (тогда ИПП) в апреле 1993 г., когда совместно с фирмой «Бюлер» был проведен семинар «Переработка какао-бобов и производство шоколада».

Первая конференция, обсуждавшая актуальные вопросы развития кондитерской отрасли, прошла в 1997 г. С этого же периода началось сотрудничество академии с Ассоциацией предприятий кондитерской промышленности «АСКОНД» и ВНИИ кондитерской промышленности (ныне

филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН).

С тех пор руководители и специалисты кондитерской промышленности получают возможность дополнительного профессионального образования, организованного данными учреждениями и проходящего в МПА на кафедре пищевых производств.

За период с момента создания кафедры пищевых производств МПА в 2002 г. и до 2019 г. включительно состоялось **89** образовательных мероприятий, слушателями которых стали более **7 000** специалистов кондитерской отрасли (рисунок 1). В целом на кафедре пищевых производств за **2002–2019 гг.** было организовано **18** Международных конференций, **11** Международных и **6** Всероссийских смотров качества кондитерских изделий. Эти мероприятия посетили почти **5 000** человек из различных регионов России, Белоруссии, Казахстана, Украины, Германии, Франции и многих других государств.



Рисунок 1 – Обобщенные данные по всем образовательным мероприятиям Учебного центра «Современное производство кондитерских изделий» за период с 2002 по 2019 гг.

Структура образовательных мероприятий, проводимых в МПА для специалистов кондитерской отрасли, представлена на рисунке 2 и включает Международные конференции, Международные смотры качества кондитерских изделий, программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки, а также мастер-классы, специализированные и выездные семинары.



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 технологии кондитерского производства



Другие образовательные мероприятия

- Мастер-классы
- Специализированные семинары
- Выездные семинары

Рисунок 2 – Образовательные мероприятия Учебного Центра «Современное производство кондитерских изделий»

Программы повышения квалификации 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 2002–2019 гг. на кафедре пищевых производств МПА совместно с ВНИИ кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, проведено **64** программы повышения квалификации, в том числе **14** мастер-классов по отделке тортов и пирожных, **3** школы маркетинга для хлебопекарных и кондитерских предприятий. На рисунке 3 приведены обобщенные данные о количестве обучающихся на программах повышения квалификации за этот период. Всего прошли обучение более **1500** специалистов, **70** из них получили дипломы о профессиональной переподготовке.

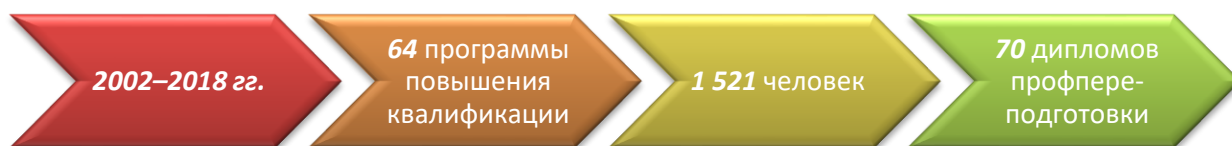


Рисунок 3 – Обобщенные данные о количестве обучающихся по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки в Учебном центре «Современное производство кондитерских изделий» в 2002–2019 гг.

Профессиональная переподготовка проводится по программе «Технологии и оборудование кондитерского производства» для работников, которые не имеют профильного образования.

По окончании программы профессиональной переподготовки обучающийся выполняет и защищает выпускную аттестационную работу. 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.

Также в МПА регулярно проводятся Международные конференции и семинары по наиболее актуальным вопросам кондитерской отрасли. 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 «Торты. Вафли. Печенье. Пряники» и «Кондитерские изделия XXI века».

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 смотр кондитерских изделий проводит дегустационная комиссия, в состав которой входят специалисты отрасли, ВНИИ кондитерской промышленности, Международной промышленной академии, отраслевых СМИ и др.

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

Международная конференция «Торты. Вафли. Печенье. Пряники» посвящена вопросам производства мучных кондитерских изделий. Раз в два года производители, специалисты и ученые встречаются в стенах Международной промышленной академии для обмена опытом и знаниями. В рамках конференции организуются смотры качества мучных кондитерских изделий, выставки продукции и предприятий-производителей оборудования, сырья, ингредиентов и упаковки.

На рисунке 4 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 4 – 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.

Конференция «Кондитерские изделия XXI века», освещающая актуальные вопросы кондитерской отрасли, проводится также один раз в два года. На рисунке 5 представлены обобщенные данные Международных конференций «Кондитерские изделия XXI века» и смотров качества кондитерских изделий за

2003–2019 гг. В это время состоялось **9** конференций, которые посетило **2602** человек. В смотрах качества кондитерских изделий приняли участие **295** предприятий, представившие **1388** образцов.



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

9 Конференций
"Кондитерские
изделия XXI века"
9 Смотров качества
кондитерских
изделий
1 388 образцов
продукции
295 предприятий
2 602 участников

Рисунок 5 – Обобщенные данные Международных конференций «Кондитерские изделия XXI века» и Смотров качества кондитерских изделий за 2003–2019 гг.

Программы конференций всегда очень насыщены информацией, включают пленарное заседание и тематические фокус-сессии. Открывает конференции президент Международной промышленной академии, академик ИСС В.А. Бутковский.

Все конференции «Кондитерские изделия XXI века» и «Торты. Вафли. Печенье. Пряники» традиционно включаются в план работы АСКОНД. Президент АСКОНД С.М. Носенко выступает с основным докладом. Исполнительный директор АСКОНД В.Е. Лашманкин неизменно является модератором фокус-сессий.

Продолжая наш крепкий союз с ассоциацией АСКОНД и 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 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.

Также мы предлагаем специалистам кондитерской отрасли принять участие в следующих межотраслевых программах повышения квалификации:

- Техническое регулирование производства пищевой продукции в ЕАЭС. Практика применения технических регламентов;
- Школа пищевой безопасности;
- Разработка и производство обогащенной и специализированной пищевой продукции. Теоретические подходы и практические рекомендации.

Каждая программа имеет свою направленность, затрагивая при этом острые вопросы, актуальные для всех отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности: вопросы безопасности и качества пищевой продукции, правильности маркировки, упаковки, организацию системы прослеживаемости на предприятии и другие.

Считаем, что очный формат обучения по-прежнему востребован, ведь именно так возможно познакомиться с ведущими учеными и специалистами отрасли, коллегами, задать интересующие вопросы и обменяться контактами.

А квалифицированное обучение сотрудников позволяет достичь не только умения предвидеть тенденции развития рынка, но и способность контролировать ситуацию, находить компромиссы и уверенно идти в ногу со временем.

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

Список литературы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. 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).
3. 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».

УДК 664.681

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕ 3 ЛЕТ

*Мистенева С.Ю., Щербакова Н.А., к.т.н.,
Демченко Е.А., к.т.н.*

*Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва
confect@mail.ru, тел/факс: +7 (495) 962-17-35*

Аннотация: Рассмотрены законодательные и технологические аспекты создания специализированных кондитерских изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста и приведены основные критерии, отличающие данную категорию изделий от массовой продукции. Проанализированы нормативные документы, регулирующие производство кондитерских изделий для детского питания.

Ключевые слова. Мучные кондитерские изделия, детское питание, дошкольники и школьники, технический регламент, сырье, пищевые добавки

Питание играет одну из определяющих ролей в жизни человека, поэтому государственная политика России и ряда ведущих стран, а также деятельность научных и общественных организаций по всему миру направлена на разработку и внедрение мероприятий, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья населения, профилактику заболеваний, обусловленных употреблением неполноценных и несбалансированных по своему составу пищевых продуктов.

Приоритетным направлением государственной политики РФ в области здорового питания является повышение качества жизни населения путем повышения качества и безопасности пищевой продукции [1].

Создание продуктов здорового питания предусматривает разработку и промышленный выпуск широкого ассортимента продуктов массового потребления для различных групп населения, включая детей, и определяется состоянием нормативно-правовой и методической базы в области качества и безопасности пищевой продукции.

Согласно данным многочисленных исследований здоровье современных детей оценивается как кризисное: только 10% выпускников школ можно считать относительно здоровыми. За последние десять лет частота нарушений здоровья детей увеличилась в полтора раза, наиболее часто отмечаются: заболевания желудочно-кишечного тракта, анемия, болезни обмена веществ - в первую очередь ожирение и сахарный диабет, распространенность которых резко возросла за последние годы [2-4].

В настоящее время на территории РФ требования к производству продуктов детского питания законодательно закреплены Техническими Регламентами ЕАЭС (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», ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки») и рядом нормативных документов. Терминологические понятия и требования к пищевой продукции для детского питания представлены в техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

В рамках совершенствования нормативной базы в сфере качества отдельных категорий специализированной пищевой продукции был принят ГОСТ Р 57573-2017 «Продукция пищевая специализированная. Термины и определения», вступивший в действие 01.07.2018 г, в соответствии с которым продукция для детского питания ориентирована на три возрастные категории детей (рис.1) [5].

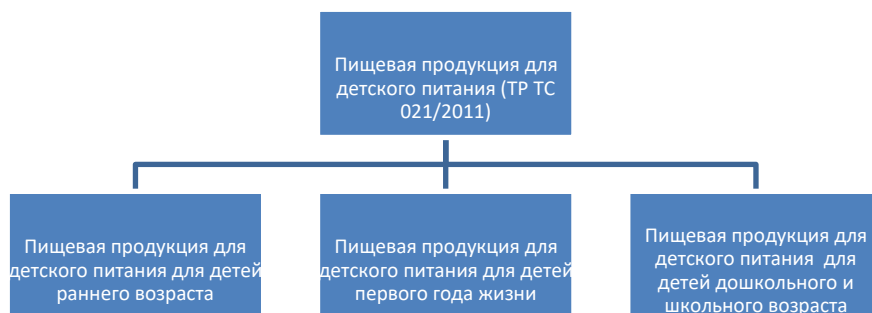


Рис. 1. Категории пищевой продукции для детского питания, в соответствии с ГОСТ Р 57573-2017.

В соответствии с ГОСТ Р 57573-2017: пищевая продукция для детского питания для детей дошкольного (с 3 до 6 лет) и школьного (от 6 и старше) возраста - пищевой продукт, отвечающий соответствующим физиологическим потребностям детского организма и предназначенный для питания детей указанных возвратных групп, не причиняющий вред здоровью ребенка соответствующего возраста; который отличается от аналогичных продуктов массового потребления использованием для его изготовления сырья более высокого качества, пониженным содержанием соли и жира, ограниченным содержанием пищевых добавок, отсутствием жгучих специй и соответствует по показателям безопасности требованиям законодательства.

Кондитерские изделия, наряду с напитками и хлебом, играют важнейшую роль в структуре питания детей и подростков, так как являются источниками энергии и ряда пищевых веществ. [6] Основными отличиями кондитерских изделий для детского питания от аналогичных изделий, ориентированных на массового потребителя, являются значительно более жесткие требования к показателям безопасности, которые изложены в соответствующих Приложениях к Техническому Регламенту 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

По данным ВОЗ, в соответствии со стратегией ООН, рекомендациями по здоровому питанию США и Концепцией здорового питания РФ основными тенденциями совершенствования пищевых продуктов, в том числе детского питания, являются значительное уменьшение использования насыщенных и трансжиров, снижение количества соли и добавленного сахара, обеспечение поступления в организм пищевых волокон и энергии за счет производства изделий с добавлением цельных зерен и нерафинированного растительного сырья, повышение пищевого статуса за счет роста выпуска обогащенных пищевых продуктов. [7-9].

Одним из важнейших ингредиентов мучных кондитерских изделий является жир, участвующий в формировании их характерной структуры, вкуса и аромата. Оптимальным, для использования в производстве большинства видов мучных кондитерских изделий, является жир, находящийся при комнатной

температуре в твердом или полутвердом состоянии, что подразумевает увеличение содержания в нем насыщенных жирных кислот, присутствие которых в продуктах для детского питания требует жесткого ограничения.

На основе результатов последних научных исследований Институтом разработан комплекс качественных показателей для жиров и жировых продуктов, наиболее полно отражающий возможность их использования при создании кондитерских изделий для питания детей (рис. 2)



Рис. 2. Комплекс качественных показателей, исследуемый в жирах жировых продуктах при создании кондитерских изделий детского питания (рекомендации ВНИИКП)

Чрезмерное потребление сахара и его негативное влияние на состояние здоровья населения в настоящее время является актуальной проблемой во всем мире. Особое беспокойство вызывает тот факт, что потребление свободных сахаров повышает общую калорийность рациона и может снижать уровни потребления пищевых продуктов, содержащих более адекватные с питательной точки зрения калории.

В соответствии с Руководством ВОЗ «...взрослым и детям рекомендуется снизить ежедневное потребление добавленных сахаров до менее, чем 10% от их общего потребления энергии, что в значительной степени способствует снижению уровня заболеваемости алиментарно-зависимыми патологиями (ожирение, сахарный диабет, сердечно-сосудистые болезни и др.). Дальнейшее снижение до уровня ниже 5 % или примерно 25 граммов в день обеспечит дополнительные преимущества для здоровья. [10]

Согласно ст. 8 Технического регламента «О безопасности», печенье для детского питания не должна содержать добавленного сахара более 25 процентов.

Институтом Кондитерской промышленности разработан ГОСТ «Изделия кондитерские. Печенье для детского питания. Общие технические условия» (первая редакция), в котором предусмотрено снижение показателей содержания критически значимых веществ в печенье и предложен новый термин и его определение: печенье для питания детей дошкольного и школьного возраста - мучное кондитерское изделие, разнообразной формы, массовой долей влаги не более 16 %, массовой долей жира не более 18 %, добавленных сахаров не более 22 % и массовой долей соли не более 0,3 %.

Список литературы.

1. Основы государственной политики российской федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: Распоряжение Правительства РФ от 08.11.2010 г. № 1873-р // Собрание законодательства Российской Федерации. - 2010.- № 45 (ст. 5869).
2. Баранов А.А. Состояние здоровья детей современной России//Баранов А.А, Альбицкий В.Ю., Намазова-Баранова Л.С., Терлецкая Р.Н. – Москва: ПедиатрЪ, 2018. – 120 с.
3. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. Состояние здоровья детей России, приоритеты его сохранения и укрепления // Казанский медицинский журнал. - 2018. - Т. 99. - №4. - С. 698-705. doi: 10.17816/КМЖ2018-698
4. Параничева Т.М. Функциональная готовность к школе детей 6-7 лет / Т.М.Параничева, Е.В.Тюрина // Альманах Новые исследования. -2012. -№1(30). – С.135-144.
5. ГОСТ Р 57573-2017 «Продукция пищевая специализированная. Термины и определения»
6. Магомедов Г.О., Зацепилина Н.П., Лыгин В.В., Актуальные аспекты организации школьного питания, соответствующего возрастным физиологическим потребностям. - Вестник ВГУИТ, №3, 2014 С. 93-98
7. Office of Disease Prevention and Health Promotion [2015–2020 Dietary Guidelines for Americans]. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://health.gov/dietaryguidelines/2015>.
8. Всемирная Организация здравоохранения. Европейское бюро. Инвестируя в будущее детей: Европейская стратегия охраны здоровья детей и подростков, 2015–2020 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/Life-stages/child-and-adolescent-health/policy/investing-in-children-the-european-child-and-adolescent-health-strategy-20152020>.
9. World Health Organization. [The global strategy for women’s, children’s and adolescents’ health (2016-2030)]. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/life-course/partners/global-strategy/en/>.
10. Guideline: sugars intake for adults and children. World Health Organization, WHO Press, 2015, 59 p.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБОГАЩЕНИЮ МИКРОНУТРИЕНТАМИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Шатнюк Л.Н., д.т.н.

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

Обогащение пищевых продуктов недостающими ингредиентами (витаминами, минералами, биологически активными веществами) — это серьезное вмешательство в традиционно сложившуюся структуру питания человека, необходимость которого продиктована объективными изменениями образа жизни современного общества, набора и пищевой ценности используемых продуктов питания.

В группу продуктов, которые могут быть использованы для успешной коррекции нарушений структуры питания, входят разнообразные кондитерские изделия. При выборе этих продуктов, наряду с медико-биологическими и гигиеническими аспектами (массовость и регулярность потребления, доступность для детского населения, количество потребляемого продукта и т.д.), приходится учитывать такие технологические факторы, как физико-химическая и органолептическая совместимость обогащающей добавки с пищевой матрицей обогащаемого продукта, наличие простой и надежной технологии обогащения и высокую сохранность микроингредиентов. К ним относятся централизованное производство, равномерное распределение добавки по массе продукта, упаковка продукта, обеспечивающая сохранность микронутриентов, скорость торгового оборота обогащенного продукта.



Рис. 1.

Кондитерские изделия представляют собой обширную группу высококалорийных пищевых продуктов, которая пользуется большим спросом у детского населения (рис. 1). Они отличаются несбалансированностью химического состава, содержат большое количество жиров (от 5 до 35 %), углеводов (от 47 до 100 %) и крахмал, весьма незначительное количество белка (от 3,2 до 10,4 %). Их энергетическая ценность колеблется от 350 до 528 ккал на 100 г продукта.

Существенным недостатком кондитерских изделий является практически полное отсутствие в них важных биологически активных веществ, таких как витамины, каротиноиды, пищевые волокна, макро- и микроэлементы. Так, 100 г мучных кондитерских изделий обеспечивают не более 4-5 % суточной потребности человека в витаминах группы В, в их вклад в общую энергетическую ценность рациона может составить 18-20 %.

Рынок кондитерских изделий за последние годы в нашей стране существенно изменился. Одна из главных тенденций, которая наблюдается не только на отечественном, но и на мировом рынке – стабильно растущий спрос на продукты здорового питания. Учитывая несбалансированность химического состава кондитерских изделий, к этой группе продуктов сложно применить понятие «полезности». Решить проблему оптимизации питания могут новые виды пищевых продуктов, в т.ч. кондитерские изделия с измененным химическим составом и свойствами, в основе которой лежит технологическая модификация традиционных аналогов. Стратегия разработки таких продуктов базируется на медико-технологическом алгоритме, предусматривающем внесение в рецептуры натуральных и функциональных ингредиентов и при этом сохранение привычного вкуса традиционного кондитерского изделия.

В настоящее время ключевой тенденцией в кондитерской индустрии является разработка продуктов для здорового питания.

С этой целью кондитерские изделия можно разделить на следующие группы: мучные кондитерские изделия (крекер, печенье, пряники, вафельные изделия); сахарные кондитерские изделия (ирис, карамель, шоколадные изделия); разнообразные батончики; кондитерские изделия на пектине (пастила, мармелад).

Учитывая разнообразие ассортимента и технологий, для каждой группы изделий следует выбирать те ингредиенты, которые не только обеспечивают органолептические показатели качества, но и придают продукту определенные функциональные свойства, присущие функциональным микронутриентам.

Так, например, при производстве вафельных изделий, пряников и печенья типа «сэндвич», обогащаемых витаминами и минеральными веществами, функциональные добавки целесообразно вносить в начинку, которая в процессе выпечки не подвергается термической обработке и таким образом обеспечивается высокая сохранность термолабильных витаминов группы В.

При изготовлении низкокалорийных мучных кондитерских изделий (печенья) замену сахара можно осуществлять, используя различные подсластители, пищевые волокна или пшеничную муку низких сортов.

	Мучные кондитерские изделия				Начинки	
	Крекер	Сахарное печенье	Сдобное печенье	Вафельные изделия	Фруктовые	Сбивные
Физико-химическая форма обогащающей добавки						
Рецептура изделия						
Физико-химические свойства кондитерской массы						
Стадия введения обогащающей добавки						
Способ тестоведения						
Способ приготовления массы (непрерывный, периодический)						
Температурное воздействие						
Длительность и интенсивность перемешивания кондитерской массы						
Аэрирование кондитерской массы						
Механическое воздействие на кондитерскую массу						
pH кондитерской массы	Кислый					
	Щелочной					
Длительность хранения						

Рис. 2.

Наиболее эффективным способом производства изделий для здорового питания является разработка различных видов батончиков, в рецептуры которых могут входить зерновые продукты, фруктовые и овощные порошки, витаминные добавки. При этом термолабильные ингредиенты (витамины, биологически активные добавки) следует вводить на конечной стадии технологического процесса.

Учитывая многообразие технологических воздействий на кондитерские массы, ассортимент кондитерских изделий может быть существенно расширен. Для производителей кондитерских изделий в настоящее время большой интерес представляют функциональное печенье, снековые протеиновые батончики и др.

НИИ кондитерской промышленности и ФИЦ питания и биотехнологии в результате выполнения ряда государственных научно-технических программ (более трех десятилетий назад) были проведены широкомасштабные исследования по изучению влияния различных технологических воздействий на функциональные ингредиенты, используемые в производстве кондитерских изделий. Среди них:

- физико-химическая форма обогащающей добавки;
- рецептура изделия;
- физико-химические и реологические свойства кондитерской массы;
- способ приготовления массы (непрерывный, периодический);
- температурное воздействие;
- длительность и интенсивность перемешивания кондитерской массы;
- аэрирование кондитерской массы;
- pH кондитерской массы;
- длительность хранения готового изделия.

Были разработаны научные основы подготовки технологий кондитерских изделий к введению микронутриентов и добавок; подобраны обогащающие добавки, осуществлен выбор ассортимента обогащаемых кондитерских изделий, разработаны рецептуры и технологии обогащения, в том числе кондитерских изделий с гарантированным содержанием микронутриентов в единичном изделии. Организовано промышленное производство функциональных кондитерских изделий.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Балыхин М.Г., д.э.н.,

Лабутина Н.В., д.т.н.,

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

В ежегодном Послании Президента РФ Федеральному Собранию от 15.01.2020 отмечается «...Рынок труда сегодня динамично меняется, постоянно появляются новые профессии, усложняются требования к существующим, и высшая школа должна гибко и быстро реагировать на эти запросы. Считаю, что нужно дать возможность студентам после второго курса выбирать новое направление или программу обучения, включая смежные профессии. Это не так просто наладить, но нужно это сделать. Чтобы талантливые и достойные люди играли значимую, лидерскую роль в национальном развитии, мы запустили проект «Россия – страна возможностей». Уже более 3,5 миллиона человек стали участниками его конкурсов и олимпиад. И эта система будет постоянно развиваться дальше» (цитата).

Решение кадрового обеспечения высокотехнологичных отраслей пищевой промышленности возможно лишь на базе создания новых научных школ, сохранения преемственности поколений в науке, освоения лучшего мирового опыта. Только в этом случае мы можем говорить о подготовке профессиональной научно-технологической и управленческой элиты для развивающейся инновационной экономики России.

Приоритетным направлением развития пищевых систем является создание инновационных технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья и производства пищевых продуктов на основе системного анализа процессов управляемой трансформации биологических объектов растительного происхождения. Это создает предпосылки для расширения области оценочных критериев идентификации показателей качества и безопасности растительного сырья и пищевых продуктов в трофологической цепи «от поля до прилавка» с интегрированной системой цифровых технологий, в том числе распределенной базы данных. Для развития инновационной экономики в России, национальной технологической базы и наукоемких производств необходимо современное кадровое обеспечение [6].

Следует заметить, что модернизация кондитерской отрасли промышленности и развитие наукоемких технологий вызывают значительные

изменения в структуре занятости. Они требуют иного подхода к подготовке специалистов для высокотехнологичных предприятий: такие специалисты должны обладать необходимым производственным и личностным потенциалом, современными знаниями и профессиональными навыками.

Программой перспективного развития федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств» (далее МГУПП) определена миссия университета.

Миссия МГУПП - укрепление национальной безопасности государства посредством развития пищевых и здоровые сберегающих технологий, реализации научно-технологического потенциала пищевой и перерабатывающей промышленности, а также подготовки таргетированных специалистов, обладающих передовыми компетенциями, способных встраиваться в постоянно меняющиеся процессы глобализации. Стратегическая цель – создание на базе вуза интеграционного просветительско-образовательного и научно-внедренческого кластера мирового уровня в области здоровые сберегающих, пищевых и биотехнологий.

Приоритетные задачи:

- создание непрерывной системы подготовки таргетированных специалистов («Школа-СПО-ВУЗ-Предприятие»), обладающих компетенциями инженера, технолога и управленца, способных эффективно реагировать на современные международные вызовы и тренды;

- формирование прикладного научно-исследовательского кластера мирового уровня («ВУЗ – Прикладной центр - Предприятие») для внедрения передовых разработок в области пищевой безопасности, переработки и контроля качества сырья и готовой продукции, индивидуальных траекторий здоровые сбережения (HumanTech);

- развитие международных образовательных и исследовательских кооперационных связей (продвижение в отечественных рейтингах и вхождение в международные интеграционные системы);

- модернизация магистерских программ обучения, а именно: реализация прикладных программ обучения в рамках сетевого взаимодействия с индустрией; реализация магистерских программ исследовательского характера в рамках сетевого взаимодействия с НИИ;

- развитие системы «аллокационной» подготовки высококвалифицированных специалистов (создание эффективной системы прохождения студентом различных профессиональных траекторий в процессе обучения в вузе, формирование целевых команд специалистов с технологическими, надпрофессиональными и перспективными компетенциями «hard-soft-future skills»);

- создание многофункционального кампуса, с учетом приоритетов развития и потребностей мегаполиса (современная социальная инфраструктура, прикладные учебно-производственные центры совместно с целевыми индустриальными партнерами, передовой лабораторно-сертификационный комплекс в области пищевой безопасности с международной аккредитацией).

Стратегическая программа развития МГУПП предусматривает решение

задач по образовательному, научному, инновационно-внедренческому, инфраструктурному модулям, модулям «Поиск талантов» и «Alumni/Эндаумент».

Образовательный модуль: создание брендированных прикладных кафедр, оснащенных передовым учебно-производственным оборудованием посредством привлечения крупных профильных компаний и предприятий; модернизация программ бакалавриата, специалитета и магистратуры с учетом современных трендов развития рынка труда и потребностей профильных предприятий; создание условий для определения индивидуальных траекторий и продвижения талантливых студентов, в том числе посредством запуска проекта «Корпоративная академия управления»; внедрение инновационных методик обучения; реализация модели многопрофильной подготовки кадров «Три диплома специалиста»: рабочая профессия (диплом СПО) – бакалавриат/магистратура (диплом инженера/технолога) – межкультурная коммуникация (диплом переводчика); разработка и реализация экспортно-ориентированных образовательных программ на иностранном языке; создание сетевых кафедр и специализированных образовательных программ бакалавриата/магистратуры совместно с предприятиями (прикладные) и НИИ (исследовательские); укрепление академической мобильности студентов и преподавателей.

Научный модуль: развитие системы привлечения ведущих ученых по профилю вуза за счет создания инновационной материально-технической базы университета; реализация совместных международных научных проектов с ведущими университетами и научно-исследовательскими институтами России и зарубежья; развитие и интенсивное повышение качества публикационной активности; развитие системы мотивации молодых научных сотрудников и аспирантов посредством профильного трудоустройства в передовых научно-исследовательских и учебно-производственных центрах МГУПП; развитие инновационной экосистемы вуза за счет создания проектных офисов, инжиниринговых центров, центров трансфера технологий и системы поддержки инноваций в МГУПП (создание условий для развития студенческого предпринимательства: «стартапы», «спиноффы» и «спиауты»).

Инновационно-внедренческий модуль: развитие технологического предпринимательства в МГУПП; развитие сети Технопарков и Технополисов по передовым технологиям (моделирование, программирование, прототипирование, промышленный дизайн, 3D/4D технологии, аддитивные пищевые технологии, робототехника, искусственный интеллект); интеграция возможностей инновационной инфраструктуры университета в систему подготовки высококвалифицированных кадров МГУПП.

Инфраструктурный модуль: модернизация кампуса в соответствии с международными стандартами для обеспечения комфортных условий проживания, обучения и трудоустройства; интеграция кампуса университета в общее городское пространство, создание условий для организации мероприятий просветительского, учебного и досугового характера; внедрение системы «умный кампус».

Модуль «Поиск талантов»: создание учебно-просветительских центров

игрового типа для детей и школьников (популяризация профессии); создание гимназии 10-11 классы (предуниверсарий) на базе МГУПП по приоритетным предметным областям (биология, химия, физика, информатика) с целью организации предварительного определения траектории абитуриентов, повышения уровня подготовки к ЕГЭ; развитие механизмов поиска и эффективной системы привлечения талантливой молодежи (прикладные конкурсы, предпрофессиональные испытания, олимпиады, фестивали и выставки); развитие системы базовых школ, техникумов и колледжей с целью обеспечения преемственности образовательного процесса и более качественного отбора талантливой молодежи.

Модуль «Alumni/Эндаумент»: создание и поддержка сети выпускников МГУПП (привлечение успешных выпускников к образовательно-научной деятельности университета); развитие системы попечительских и наблюдательных советов; учреждение Эндаумент фонда для стимулирования научно-исследовательской деятельности вуза, укрепления материально-технической базы, поддержки талантливых студентов в форме целевых грантов и именных стипендиальных программ.

На сегодня в МГУПП сформулированы современные научно-методические подходы к подготовке специалистов в соответствии с основными образовательными программами по реализуемым направлениям и специальностям. Отличительной особенностью образовательного процесса в университете является усиление практически-ориентированной составляющей подготовки, ее направленность на получение конкретных умений и навыков. Одним из эффективных инструментов решения этой задачи становится погружение обучаемых в профессиональную среду на всех этапах развития личности в единой многоуровневой системе непрерывного образования [2, 3].

При формировании компетенций на федеральном уровне наиболее ответственной задачей является выявление набора базовых и наиболее значимых для соответствующих направлений и специальностей компетенций, а также компетенций, являющихся основой для обеспечения качества подготовки специалистов. Эту задачу выполняют учебно-методические объединения высших учебных заведений, и базовые компетенции отражены в федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования.

При разработке учебных планов, соотнесении профессиональных (предметно-специализированных) компетенций особенно важно согласовать академические и профессиональные параметры с международными программами и стандартами качества, поскольку выпускники российских вузов должны владеть компетенциями, которые позволят им свободно участвовать в международном рынке труда.

Мнение ведущих ученых отрасли определяет в итоге перечень ключевых дисциплин, изучение которых позволит заложить фундамент для специалиста инновационного типа. Оно отражено в образовательных программах подготовки специалистов по направлению подготовки «Продукты питания из растительного сырья» и профилю «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий».

Без фундаментальных знаний в области химических и функционально-

технологических свойств пищевых ингредиентов, пищевых и биологически активных добавок, технологических аспектов их использовании с учетом особенностей состава и технологий пищевых продуктов подготовка конкурентоспособных специалистов для современного кондитерского производства, переход на современный уровень развития пищевых технологий не могут быть обеспечены.

По инициативе МГУПП и с учетом мнения работодателей разработаны и внедрены в образовательные программы подготовки специалистов для кондитерской отрасли промышленности такие дисциплины как «Пищевая химия», «Химия вкуса и аромата», «Сенсорный анализ кондитерских изделий» «Технологические добавки и улучшители», «Технические регламенты Таможенного союза», «Пищевые и биологически активные добавки», «Основы научных исследований» «Нанопреобразования пищевых систем в кондитерских технологиях»; «Химия пищевых гидроколлоидов»; «Химия пищевого белка», «Моделирование и оптимизация технологических процессов производства кондитерских изделий», «Основы реологии пищевых масс», «Физико-химические основы кондитерского производства», «Проектирование кондитерских предприятий», «Технохимический контроль и учет на кондитерских предприятиях», «Технологическое оборудование кондитерских предприятий» и др. Учеными университета совместно со специалистами кондитерской отрасли впервые в России изданы учебники по этим дисциплинам, которые выдержали не одно издание. Эти дисциплины в качестве федерального компонента включены в федеральные государственные образовательные стандарты подготовки бакалавров и магистров по направлениям пищевого профиля.

Профессорами МГУПП разработаны более 30 наукоемких специальных курсов, обеспечивающих подготовку магистров по образовательной программе «Биоконверсия растительного сырья в хлебопекарных и кондитерских технологиях с использованием физических методов», способных к мыслительной деятельности, исследованию, разработке новых принципов функционирования технологических систем от анализа сырья до выпуска готовой продукции заданного состава.

Опыт показывает, что корпоративное взаимодействие вузов и предприятий является экономически выгодным для всех его субъектов. Мы рассматриваем такое взаимодействие, как объединение кадровых и материально-технических ресурсов, создание сетевого информационного обеспечения, а также повышение инвестиционной привлекательности образования, реализацию многоуровневого непрерывного образования по направлениям и специальностям подготовки, программам повышения квалификации и переподготовки. Не следует забывать и про адаптацию образовательных программ к требованиям работодателей и современному уровню развития науки и технологии.

Для обеспечения российских кондитерских предприятий специалистами мирового уровня МГУПП разработана практико-ориентированная дуальная модель обучения в условиях взаимодействия с малым и средним бизнесом в пищевой и перерабатывающей промышленности;

Сотрудничество с учебным заведением в рамках дуального обучения

предоставляет работодателю возможность организовать систему обучения внутри предприятия, фирмы и в рамках программы повышения квалификации выбрать на своё усмотрение наиболее квалифицированных преподавателей из образовательной организации.

У дуальной системы обучения есть шанс стать самой распространенной и популярной среди будущих специалистов траекторией профессионального образования в Российской Федерации.

Благодаря дуальной системе обучения появляется возможность реальной эффективности обучения для удовлетворения конкретных потребностей предприятий пищевой промышленности. Основное преимущество дуальной модели обучения – это подготовка специалистов для предприятий кондитерской промышленности готовых к решению задач на существующих производственных площадках [4, 5].

К ожидаемым результатам внедрения разработанной базы данных «Дуальная модель обучения в условиях взаимодействия с малым и средним бизнесом на примере пищевой и перерабатывающей промышленности АПК» можно отнести: обучение, ориентированное на существующее производство; индивидуальный подход к учебным возможностям студентов; ориентация на результат, обеспечивающий достижение главной цели; улучшение системы прогнозирования необходимости в специалистах; освоение выпускниками профессиональных компетенций; концентрация интеллектуальных, материально-технических и финансовых ресурсов для организации опережающей подготовки кадров и создания инновационных структур на ключевых направлениях развития высокотехнологичных производств пищевых предприятий; формирование активной жизненной позиции и становление ответственной личности, способной к продуктивному труду; высокая мотивации в получении знаний; максимально возможная интеграция вузов, учреждений дополнительного профессионального образования и предприятий АПК для формирования кадрового потенциала, выполнения научно-технических разработок и инноваций с целью оперативного управления полученными положительными результатами и тиражирования их для создания конкурентоспособных технологий и продукции.

Эти задачи возможно решить только в тесном взаимодействии высшей школы, научных организаций РАН и отраслевой науки, пищевых предприятий, учреждений дополнительного профессионального образования. Сложность «вхождения» выпускников вузов на предприятия пищевой промышленности во многом обусловлена и тем, что их представления о перспективах трудоустройства и будущей трудовой деятельности не совпадают с реальной обстановкой и соотношением спроса и предложения на них. Без тесного взаимодействия с промышленными предприятиями вуз не в состоянии адекватно оценить и спрогнозировать изменения конъюнктуры рынков труда и образовательных услуг.

Список литературы

1. Балыхин, М. Г. Формирование и опыт работы кросс-функциональной команды в вузе / М. Г. Балыхин [и др.] // Высшее образование сегодня. - 2014. - № 2. - С. 32-40.

2. M. Balykhin, N. Labutina, L. Aksenova, M. Kostyuchenko, I. Tutkova. PROFESSIONAL COMPETENCES OF THE TEACHER IN THE SPHERE OF SMALL AGROINDUSTRIAL BUSINESSES. 10th International Conference on Education and New Learning Technologies. Palma de Mallorca (Spain), pp. 8459-8466. Doi: 10.21125 / edulearn. 2018.1969.

3. Korbukova, N. A. «Green economy» as an approach to ensuring integral security and quality of students nutrition / N. A. Korbukova [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2016. - Vol. 7. - № 4. - P. 2675-2679.

4. Лабутина Н.В. Дуальное образование как фактор модернизации системы социального партнерства вузов, колледжей и предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности. / Бабин Ю.В., Горячева Е.Д., Аksenova Л.М., М.Н. Костюченко // Пищевая промышленность, 2018. - № 12 - С. 40 - 43.

5. Н.В. Лабутина. Дуальная модель обучения в условиях взаимодействия с малым и средним бизнесом на примере пищевой и перерабатывающей промышленности АПК. / И. А. Тютюкова, Н. Ю. Логунова // Глобальный научный потенциал, 2018. - № 12 - С.

6. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности до 2020 г. (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 апреля 2012 г. № 559 р)

УДК 646

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОБОСНОВАНИЯ СРОКА ГОДНОСТИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ

Кондратьев Н.Б., д.т.н.,

Осипов М.В., к.т.н.,

Петрова Н.А.

*Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва
confect@mail.ru, тел/факс: +7 (495) 962-17-35*

Аннотация: в работе рассмотрены факторы, влияющие на процессы сохранности пряников с фруктовой начинкой, включающие состав начинки, упаковочные материалы, условия хранения.

Ключевые слова: пряники с начинкой, активность воды, хранение, сроки годности.

Кондитерские изделия, отличающиеся многообразием и многокомпонентностью, принято условно подразделять на изделия с низкой, промежуточной и высокой влажностью. Необходимо отметить, что мучные

изделия с промежуточной влажностью подвержены процессу ретроградации крахмала, в результате чего нарушается капиллярная структура таких изделий и происходит увеличение содержания «свободной» влаги.

«Свободная» вода принимает активное участие в разрушении витаминов, денатурации белка, в процессах желатинизации и ретроградации крахмала, в микробиологических процессах порчи. «Связанная» влага не доступна для развития микроорганизмов.

Пряники, рулеты, бисквиты относятся к кондитерским изделиям с промежуточной влажностью (10 – 20 %), которые при хранении подвержены черствению или плесневению. Массовая доля влаги средней пробы выпеченного сырцового пряника составила 16,0 %, что соответствует требованиям ГОСТ 15810-2014, при этом массовая доля влаги различных частей составляет от 14,7 до 19,3 %.

Для прогнозирования процессов порчи таких изделий используются понятия «связанной» и «свободной» влаги. Соотношение «связанной» и «свободной» влаги характеризуется показателем активность воды. Молекулы воды в кондитерских изделиях находятся в равновесном состоянии. При этом необходимо отметить, что «движется» только «свободная» влага. При уменьшении количества «свободной» влаги в процессе хранения изделий происходит уменьшение показателя активность воды.

Микробиологическая порча пряников, рулетов и других изделий с промежуточной влажностью в процессе хранения обусловили необходимость исследования закономерностей процессов влагопереноса между упакованными изделиями и окружающей средой и между отдельными частями кондитерских изделий.

При температурном воздействии во время выпечки гибнут только вегетативные микроорганизмы. Споры бактерий и грибов (плесеней) более устойчивы к воздействию тепла и начинают активно развиваться при наступлении благоприятных условий.

Повышение активности воды объясняется тем, что «связанная» влага в результате ретроградации крахмала переходит в «свободное» состояние. Процессы разрушения крахмала муки способствуют повышению риска микробиологической порчи.

При уменьшении общей влажности изделий изменяется соотношение «свободной» и «связанной» влаги, т.е. появляется влага, доступная для развития различных микроорганизмов. Риск плесневения также различен для различных слоев пряника. Активность воды поверхностного слоя увеличивается в наибольшей степени.

Наступление периода ретроградации крахмала различных мучных кондитерских изделий зависит в наибольшей степени от качественного и количественного состава влагоудерживающих компонентов.

Необходимо отметить, что именно при повышении активности воды. На 7 - 10 неделях хранения пряников вследствие образования свободной влаги существенно увеличивается риск плесневения пряников. Содержание плесеней может увеличиваться до 10^3 КОЕ/г и более, что значительно превышает требования ТР ТС 021/2011. Плесень наблюдается визуально, что является

браковочным признаком сырцовых пряников и других кондитерских изделий с промежуточной влажностью.

Полученные результаты позволяют прогнозировать риск плесневения пряников с фруктовой начинкой (без начинки) в процессе их хранения и могут быть использованы при обосновании химического состава изделий, толщины упаковки и прогнозировании срока годности кондитерских изделий с промежуточной влажностью, состоящих из двух и более полуфабрикатов.

УДК 664.143

РАЗРАБОТКА СЛИВОЧНОГО КРЕМА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЯБЛОЧНОГО И СВЕКОЛЬНОГО ПОРОШКОВ

Магомедов Г.О. д.т.н.,

Шевякова Т.А. к.т.н.,

Плотникова И.В. к.т.н.,

Магомедов М.Г. д.т.н.,

Демяник М.П.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия, 209777@mail.ru*

Аннотация. Перспективным направлением в пищевой промышленности является добавление в кондитерские изделия фруктовых и овощных порошков. При замене в рецептуре крема сливочного 20 % молока сгущенного с сахаром (по сухому веществу) на яблочные и свекольный порошки незначительно изменяется влажность, уменьшается плотность и содержание сахара в водной фазе крема, при этом органолептические свойства продукта улучшаются.

Ключевые слова: яблочный и свекольный порошки, сливочный крем, показатели качества.

Перспективным направлением в пищевой промышленности является добавление в кондитерские изделия фруктовых и овощных порошков.

Сотрудниками кафедры ТХКМ и ЗП ФГБОУ ВО «ВГУИТ» разработали многокомпонентные порошкообразные полуфабрикаты на овощной и фруктовой основе распылительной сушкой, которые являются ценными обогатителями кондитерских изделий. Основным сырьем для производства пищевых порошкообразных полуфабрикатов являются фрукты (яблоко, слива, абрикос и др.), овощи (морковь, тыква, свекла, капуста и др.), а также крахмальная патока, сахар белый, ягоды и плоды. Перечисленное сырье отличается высокой пищевой и биологической ценностью, особенно в концентрированном виде, благодаря значительному содержанию в их составе углеводов, белковых веществ, пищевых волокон, ценных минеральных веществ и витаминов [1].

Важнейшее физиологическое свойство фруктов и овощей – способность значительно увеличивать секрецию пищеварительных желез и усиливать их ферментативную активность. Особый интерес представляет содержание пектина

в порошках, который способен образовывать нерастворимые комплексные соединения с поливалентными металлами (железо, цинк, кадмий, кобальт) и выводить из организма радиоактивные вещества и токсины.

Проводили исследования пищевых порошков по структурно-механическим показателям. Наибольший угол естественного откоса, а следовательно, меньшая сыпучесть, наблюдается у свекольного порошка, обладающего большей гигроскопичностью. Объемная масса порошков колеблется в пределах 0,8 – 0,9 см³/г.

Использование овощных и фруктовых порошков позволяет уменьшить сахароемкость изделий, повысить содержание в них фруктовой части и обогатить изделия биологически ценными веществами.

При выборе дозировки пищевых порошков при производстве сливочного крема была проведена сенсорная оценка органолептических показателей.

Результаты оценки представлены на рисунках 1 и 2.

По результатам сенсорной оценки, дозировка порошков более 25% ухудшает органолептические показатели крема сливочного.

В работе исследовали органолептические и физико-химические показатели крема сливочного с добавлением яблочного порошка (таблица 1) и свекольного порошка (таблица 2) при дозировке – 5, 10, 15 и 20 %.

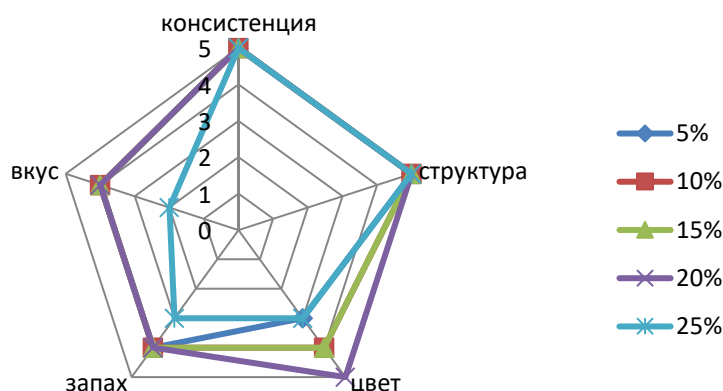


Рисунок 1 – Сенсорная оценка органолептических показателей крема сливочного с различным содержанием яблочного порошка

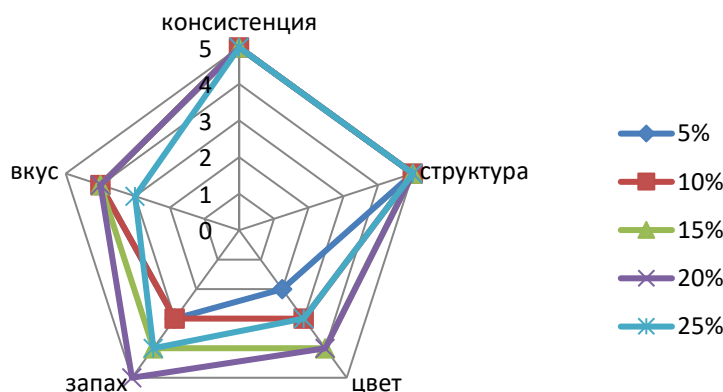


Рисунок 2 – Сенсорная оценка органолептических показателей крема сливочного с различным содержанием свекольного порошка

Таблица 1 – Показатели качества крема сливочного с добавлением яблочного порошка

Показатели качества	Значения показателей качества крема сливочного с добавлением яблочного порошка, %				
	контроль	5	10	15	20
Массовая доля влаги, %	21,00	20,59	20,10	19,75	19,31
Плотность, кг/м ³	948,1	947,7	895,4	870,3	858,1
Содержание сахара в водной фазе крема	2,91	2,75	2,57	2,41	2,25
Стойкость кремовой массы в процессе выстойки, %	100	100	100	100	100

Таблица 2 – Показатели качества крема сливочного с добавлением свекольного порошка

Показатели качества	Значения показателей качества крема сливочного с добавлением свекольного порошка, %				
	контроль	5	10	15	20
Массовая доля влаги, %	21,00	20,72	20,27	19,81	19,35
Плотность, кг/м ³	948,1	945,8	891,2	870,3	855,8
Содержание сахара в водной фазе крема	2,91	2,83	2,60	2,37	2,28
Стойкость кремовой массы в процессе выстойки, %	100	100	100	100	100

При замене в рецептуре крема сливочного 20 % молока сгущенного с сахаром (по сухому веществу) на пищевые порошки незначительно изменяется влажность, уменьшается плотность крема и содержание сахара в водной фазе крема, при этом органолептические показатели улучшаются.

Литература

1. Магомедов, Г.О. Структурообразование кондитерских дисперсных систем на основе пищевых порошков [Текст] / Г.О. Магомедов, Г.П. Мальцев, А.Я. Олейникова, В.Н. Колодежнов. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2001. – 204 с.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МУЧНОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ ВО ФРИТЮРЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ БАД «АБИСИБ-П»

Мингалеева З.Ш., д.т.н.,

Левашов Р.Р.,

Старовойтова О.В., к.т.н.,

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, e-mail: levashov.ramil@mail.ru

Аннотация. В данной работе исследовано влияние биологически активной добавки «Абисиб-П» на качество пшеничной муки высшего сорта, мучного кондитерского изделия и фритюра. Показано, что внесение биологически активной добавки в рецептуру мучного кондитерского изделия стабилизирует качество фритюра во время термической обработки.

Ключевые слова: мучное кондитерское изделие, биологически активная добавка, фритюр, окислительные процессы.

Согласно стратегии повышения качества пищевой продукции, в Российской Федерации до 2030 года качество жизни населения необходимо повысить в том числе, за счет внедрения в рацион питания пищевых продуктов, обеспечивающих укрепление здоровья.

Известно, что потребление населением мучных кондитерских изделий достаточно стабильно и повсеместно. Пищевая ценность данных изделий, отличается высоким содержанием сахара и жира и низким содержанием биологически активных веществ. Поэтому повышение качества и пищевой ценности мучных кондитерских изделий (МКИ) приобретает существенное значение [1].

В настоящей работе исследовано влияние биологически активной добавки (БАД) «Абисиб-П» на качество МКИ «Чак-Чак» приготовленного во фритюре. БАД «Абисиб-П» представляет собой водный экстракт зелени пихты сибирской, обладающий высокой биологической активностью, в том числе антиоксидантной, благодаря высокому содержанию полифенольных соединений [2].

Исследования проводили с использованием в качестве фритюра подсолнечного масла. За контрольные образцы принимали изделия, приготовленные по традиционной рецептуре, за опытные – изделия, приготовленные с применением БАД «Абисиб-П». Добавку вносили в концентрациях 0,5 %, 1 %, 1,5 % и 2 % к массе муки на стадии замеса теста.

Первоначально определяли влияние биологически активной добавки на количество и качество клейковины пшеничной муки высшего сорта (рисунок 1).

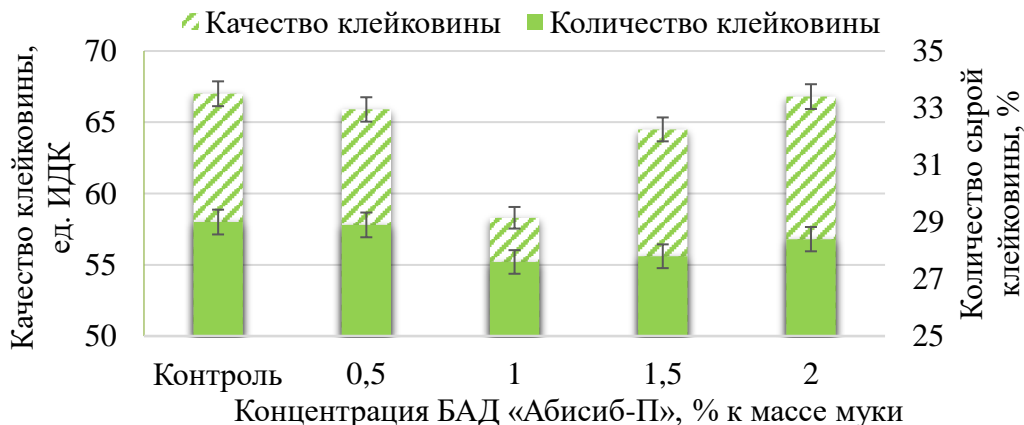


Рисунок 1 – Влияние «Абисиб-П» на количество и качество клейковины пшеничной муки высшего сорта

Как видно из рисунка 1 в образце с концентрацией БАД «Абисиб-П» 1 % к массе муки происходит укрепление клейковины на 13 % по отношению к контролю. Укрепление клейковины, прежде всего, объясняется наличием в биологически активной добавке таких фенольных соединений как танины. Как известно, танины способны к образованию устойчивых поперечных водородных связей с белками, что приводит к укреплению клейковины [3].

Исследования обжаренных полуфабрикатов по органолептическим показателям (рисунок 2) показали, что оптимальными концентрациями БАД «Абисиб-П» являются – 0,5 % и 1 % к массе муки. Более высокие концентрации приводят к ухудшению органолептических показателей за счет характерных для экстракта пихты сибирской вкуса и запаха.

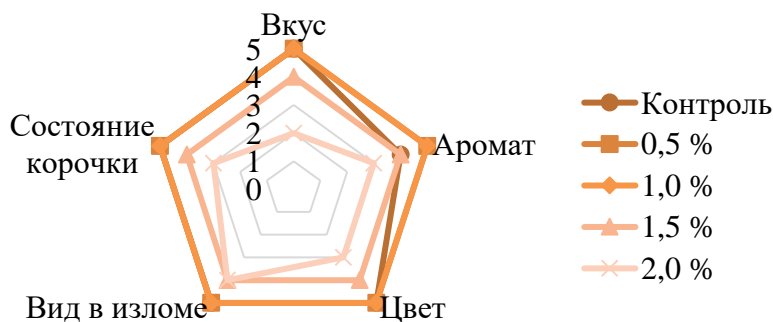


Рисунок 2 – Профиллограмма органолептических показателей обжаренных тестовых полуфабрикатов

Влияния БАД «Абисиб-П» на технологические показатели обжаренных полуфабрикатов представлены на рисунке 3. Согласно рисунку 3 наибольшая влажность обжаренного полуфабриката и наименьший удельный расход фритюра характерны для образца с концентрацией добавки 1 % к массе муки.

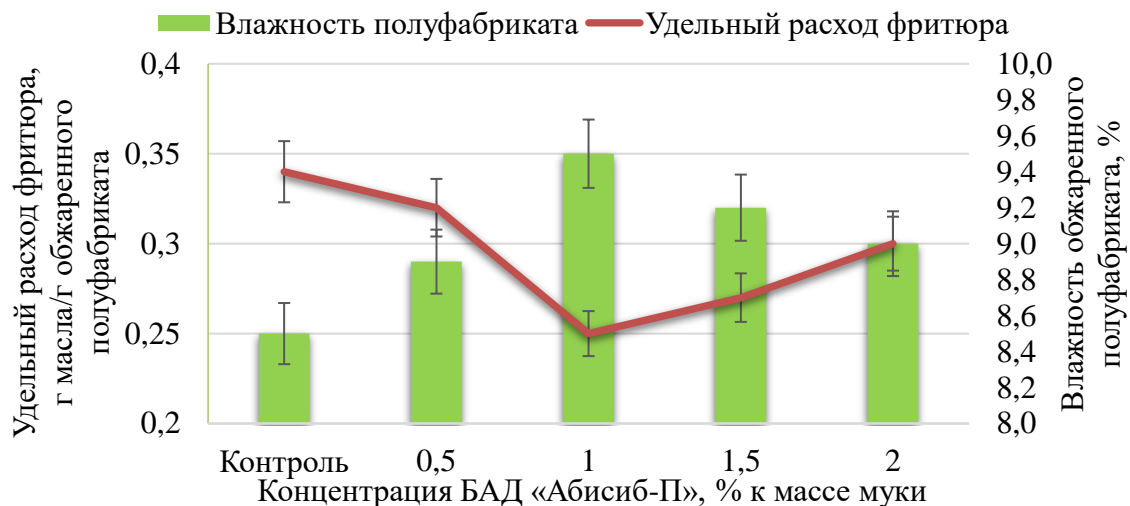


Рисунок 3 – Технологические показатели обжаренных полуфабрикатов

Повышение влажности и снижение удельного расхода фритюра данного образца по отношению к контролю можно объяснить следующим: при внесении 1 % БАД «Абисиб-П» к массе муки происходит укрепление клейковины (рисунок 1), что приводит к повышению водосвязывающей способности муки. В результате этого, во время термической обработки во фритюре, уменьшается испарение воды, что приводит к замедлению проникновения масла в обжариваемый полуфабрикат [4]. Также это происходит вследствие денатурации белков на поверхности тестовых заготовок, что создает барьер для абсорбции жира. Согласно исследованиям, вода является катализатором тепловой денатурации белка [5].

Таким образом, оптимальной концентрацией БАД «Абисиб-П» является – 1 % к массе муки, при которой происходит улучшение органолептических показателей обжаренного полуфабриката и снижение удельного расхода фритюра на 26 % по отношению к контролю.

Известно, что под действием высоких температур происходит перекисное окисление фритюра, с образованием различных канцерогенных веществ [6]. В связи с этим нами было исследовано влияния биологически активной добавки «Абисиб-П», как рецептурного компонента МКИ «Чак-Чак», на качество фритюра. Контролировали такие параметры фритюра, как органолептические показатели (рисунок 4) и перекисное число (рисунок 5). Каждые 30 минут отбирали пробы фритюра в течение 4 часов обжарки тестовых полуфабрикатов. Фритюр, используемый для обжарки мучных изделий с концентрацией БАД 1 % к массе муки, на протяжении всего времени обжарки имел более высокие оценки по сравнению с контрольным образцом фритюра. При обжаривании полуфабрикатов опытного образца, отмечено более длительное сохранение первоначальной окраски фритюра. В контрольном фритюре через 3 часа имел место выраженный неприятный запах, свойственный продуктам термического распада масла. Опытный образец фритюра претерпевал аналогичные изменения вкуса и запаха по истечении 3,5 часов обжарки.

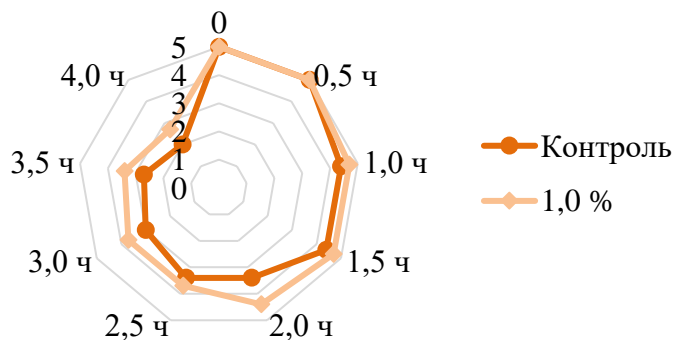


Рисунок 4 – Изменение среднего балла органолептической оценки фритюра в процессе жаренья

В работе в качестве параметра оценки окислительных процессов, происходящих во фритюре, использовали перекисное число (рисунок 5). Перекиси и гидроперекиси являются первичными продуктами окисления жира и образуются путем присоединения активного кислорода к жирным кислотам. Количество перекисей и гидроперекисей характеризует показатель перекисное число [7].

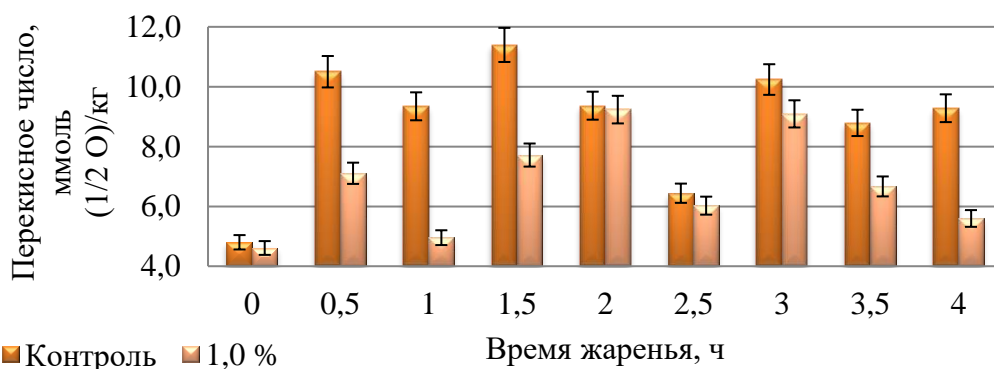


Рисунок 5 – Изменение значений показателя перекисного числа фритюра

Как следует из рисунка 5, изменение перекисного числа контрольного и опытного образца фритюра во время обжарки полуфабриката носит стадийный характер, что объясняется переходом первичных продуктов окисления, таких как перекиси и гидроперекиси во вторичные продукты окисления. В отличие от опытного образца, в контрольном образце фритюра перекисное число превышало нормируемый уровень в 10,0 ммоль активного кислорода/кг (ТР ТС 024/2011). Важно отметить более низкую волатильность количества первичных продуктов окисления опытного образца фритюра, это можно объяснить тем, что входящие в состав БАД «Абисиб-П» полифенольные соединения, полипренолы, витамины С, А, Е и другие соединения обладают ярко выраженными антиоксидантными свойствами, тем самым сдерживают реакцию цепного окисления липидов [8].

Таким образом, полученные результаты показали перспективу применения БАД «Абисиб-П», в оптимальной концентрации 1 % к массе муки при производстве МКИ «Чак-Чак». Новые мучные изделия имеют хорошие потребительские свойства. В технологии происходит снижение удельного

расхода фритюра на 26 % и увеличивается время его использования на 30 минут по отношению к контролю.

Список литературы:

1. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры / С.Я. Корячкина. – Орел: Изд-во «Труд», 2006. – 480 с.
2. Костеша, Н.Я. Биологическая активность светлой фракции экстракта пихты сибирской / Н.Я. Костеша, Е.С. Гулик, Г.А. Борило, Л.Н. Зибарева // Вестник Томского государственного университета. – 2007. №299. – С. 204-206.
3. Aguilar, C.N. Review: Sources, Properties, Applications and Potential uses of Tannin Acyl Hydrolase. / C.N. Aguilar, G. Gutierrez-Sanchez // Food Science and Technology International. – 2001. – Vol.7, №5. – P. 373-382.
4. Мингалеева, З.Ш. Определение оптимальной концентрации добавок антиоксидантного действия при производстве мучной кондитерской продукции во фритюре / З.Ш. Мингалеева, Л.И. Агзамова, О.В. Старовойтова, С.В. Николаева, Е.В. Журавко, А.И. Мищенко // Естественные и технические науки. – 2015. – №5(83). – С. 171-177.
5. Becker, H.A. A study of the relationship time, temperature, moisture content and loaf volume by the bromate formula in the heat treatment of wheat flour / H.A. Becker, H.R. Sallans // Cereal Chemistry. – 1956. – № 33. – P. 254-265.
6. О'Брайен, Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. – 2-е изд., перераб. и доп.; пер. с англ. / Р. О'Брайен. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.
7. Пилипенко, Т.В. Изучение качественных характеристик растительных масел различными методами / Т.В. Пилипенко, В.В. Астафьева, Н.Ю. Степанова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №39. – С. 90-96.
8. Хасанов, В.В. Изучение состава и антиокислительной активности продуктов водно-паровой дистилляции пихты сибирской (*Abies sibirica leddeb*) / В.В. Хасанов, Г.Л. Рыжова, Т.Т. Куряева, К.А. Дычко // Химия растительного сырья. – 2009. – №4. – С. 83–88.

ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Никифорова Т.А., д.т.н.,

Хон И.А.,

ФГБОУ Оренбургский государственный университет

8(3532)37-24-67, e-mail: tamara_nikiforova@bk.ru, honirina087@gmail.com

Increasing the nutritional value of oatmeal cookies

T. A. Nikiforova, Dr. tech. Sciences, Professor,

8(3532)37-24-67, e-mail: tamara_nikiforova@bk.ru,

Orenburg State University.

I.A. Hon, postgraduate student, 8(3532)37-24-67, e-mail: honirina087@gmail.com,

Orenburg State University.

Аннотация. В статье рассмотрены перспективы рационального использования вторичного сырья крупяного производства. Разработаны научно обоснованные решения для реализации ресурсосберегающей технологии рационального использования вторичного сырья крупяного производства. Показана возможность использования вторичного сырья для производства овсяного печенья повышенной пищевой ценности.

Ключевые слова: вторичное сырье крупяного производства, овсяная мука, овсяное печенье.

The article discusses the prospects of rational use of secondary raw materials of cereal production. Scientifically based solutions have been developed for the implementation of resource-saving technology for the rational use of secondary raw materials of cereal production. The possibility of using secondary raw materials for the production of oatmeal cookies of high nutritional value is shown.

Keywords: secondary raw materials of cereal production, oatmeal husking bran, oatmeal cookies.

Образ жизни и правильное питание является важнейшими факторами, обеспечивающими здоровье человека. В последние годы снизилось поступление в организм человека физиологически активных веществ. Всё это требует изменений в структуре питания. Необходимым стало появление новых продуктов питания, отвечающих современным реалиям. Производство современных продуктов питания требует использования сырья с высоким содержанием белков, витаминов, минеральных веществ. Проблема может быть решена за счет глубокой и направленной переработки растительного сырья с целью получения концентратов для обогащения продуктов питания [1, 2, 3]. Таким перспективным сырьем могут стать побочные продукты зерноперерабатывающей промышленности, образующиеся при переработке зерна в крупу. Данный вид сырья содержит широкий спектр природных

биологически активных компонентов, которые при внесении в продукты питания окажут благотворное физиологическое воздействие на организм человека [4, 5, 6].

Рынок печенья является достаточно большим сегментом рынка кондитерских изделий. Особенно большим спросом пользуется овсяное печенье. Целью исследования явилась разработка печенья повышенной пищевой ценности. Решение этой задачи возможно путем расширения использования вторичного сырья зернового производства, богатого пищевыми и биологически активными веществами. С этих позиций перспективным источником для обогащения мучных кондитерских изделий могут стать побочные продукты переработки крупяных культур, в том числе овса. При переработке овса в крупу в качестве побочного продукта образуется мучка. Овсяная мучка представляет собой высококачественное сырье, поскольку при переработке овса в крупу в мучку попадают ценные для человека анатомические части – зародыш, плодовые и семенные оболочки [7, 8, 9, 10].

Таблица 1 – Химический состав овсяной мучки

Система шелушения	Массовая доля, %				
	Белок	Жир	Крахмал	Клетчатка	Зола
1-я система	25,9	7,9	27,5	18,3	4,8
2-я система	10,8	14,8	43,2	13,1	3,3

Овсяная мучка содержит до 25 % белка, до 18 % пищевых волокон, содержит витамины, мг/% В₁ (0,45-0,47), В₂ (0,39-0,43), Е (4,9-4,93).

В связи с высокой пищевой ценностью овсяной мучки была исследована возможность использования ее при производстве овсяного печенья.

В опытных образцах овсяного печенья овсяную муку в стандартной рецептуре частично заменяли овсяной мучкой. Дозировку овсяной мучки варьировали в интервале от 5 до 30 %. Пробные лабораторные выпечки проводили по стандартной методике.

В ходе эксперимента установлено, что введение овсяной мучки в качестве компонента для производства овсяного печенья в количестве от 5 до 25 % (взамен овсяной муки), не изменяет физико-химических и органолептических показателей качества печенья по сравнению с контрольными образцами.

На основе проведенных исследований разработана рецептура на овсяное печенье с использованием в качестве компонента овсяной мучки.

Анализ полученных результатов показал, что обогащение овсяного печенья овсяной мучкой до 25 % приводит к увеличению содержания в нем белка на 22,0 % и снижению калорийности на 3,1 % по сравнению с контрольным образцом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимова, Л.В. Товароведческая оценка печенья из смеси пшеничной и просяной муки] / Л. В. Анисимова, А. А. Беликова// Вестник алтайской науки. – 2015. - №1(23). – С.317-322.

2. Иунихина, В.С. Практика применения технических регламентов в ЕАЭС [Текст]/ В.С. Иунихина, А.С. Маслова// Хлебопродукты. – 2017. - №6. – С.23-25.
3. Никифорова Т.А. Перспективы использования вторичного сырья крупяных производств [Текст] Т.А. Никифорова, С.М. Севериненко, Д.А. Куликов, С.Г. Пономарев//Хлебопродукты.-2009.-С50-51.
4. Ильина, О.А. Развитие ассортимента хлеба для здорового питания – актуальная задача отрасли [Текст] / О. А. Ильина, В. С. Иунихина// Хлебопродукты. – 2016. - №5. – С.18-20.
5. Леонова, С. А. Оптимизация дозировки стевиозида в рецептуре коржиков [Текст] / С. А. Леонова, А.А. Черненко, Т. А. Никифорова// Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. - №6(41). – С.58-63.
6. Леонова, С.А. Применение гороха башкирской селекции в производстве хлебобулочных изделий [Текст]/ Леонова С.А., Носков Д.Л., Давлетов Ф.А. //Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1 (45). - С. 27-33.
7. Никифорова Т.А. Рациональное использование вторичного сырья крупяного производства [Текст] / Т.А. Никифорова, И. А. Хон, В.Г. Байков // Хлебопродукты. - 2014. - №6. - С.50-51.
8. Никифорова, Т. А. Перспективы применения побочных продуктов переработки зерна гречихи [Текст] /Т.А. Никифорова, С. А. Леонова, И.А. Хон// Ползуновский вестник, 2017. - №1. – С.8-12.
9. Никифорова, Т. А. Изучение биологической ценности вторичного сырья крупяного производства [Текст] /Т.А. Никифорова, И.А. Хон// Хлебопродукты, 2018 - №4. – С. 46-48.
10. Никифорова, Т. А. Биологическая оценка гречневой мучки [Текст]// Т.А. Никифорова, С. А. Леонова, И.А. Хон// Ползуновский вестник, 2018. - №2. – С.22-26.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМЯН ЛЬНА И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

Цыганова Т.Б., д. т. н.,

ФГБОУ ВО Московский государственный университет пищевых производств»

E-mail: ztatianaz@yandex.ru

Миневич И.Э., к.т.н.,

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

E-mail: irina_minevich@mail.ru

Аннотация. Благодаря своим уникальным свойствам семена льна вызывают интерес как источник биологически активных веществ, необходимых для здорового питания. С целью подтверждения целесообразности использования семян льна и продуктов их переработки для оптимизации питания населения России представлены результаты исследований по введению этих компонентов в хлебобулочные и мучные кондитерские изделия. Использовали измельченные семена льна, льняную муку, полисахаридный экстракт из семян льна. Показано, что ингредиенты из семян льна способствовали повышению пищевой ценности продуктов и улучшали их органолептические свойства. Введение в рецептуру безглютеновых мучных изделий, в частности маффинов, льняной муки и полисахаридного экстракта позволило исключить из состава компонентов крахмал. Маффины, как традиционные, так и безглютеновые с льняной мукой и полисахаридным экстрактом характеризовались повышенной влажностью и низкой калорийностью.

Ключевые слова: семена льна, льняная мука, полисахаридные продукты из семян льна, здоровое питание, мучные кондитерские изделия, маффины.

Профилактика алиментарно-зависимых заболеваний путем коррекции пищевого статуса является в настоящее время актуальным направлением в области оздоровления населения России. Политика государства документально зафиксирована в «Основах государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года», утвержденных распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. №1873-р. Развитием этих положений служит «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года № 1364-р, а также «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации». Роль науки в решении этих задач отражена в постановлении президиума РАН № 178 от 27.11.2018г. «Об актуальных проблемах оптимизации питания населения России: роль науки». В нем отмечено, что при низких физических нагрузках питание населения России характеризуется высокой калорийностью рациона, избыточным потреблением жиров (до 36,3 % калорийности) прежде всего животного происхождения, добавленного сахара (до 13,4 % калорийности) при

одновременном недостатке ряда витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон.

Рациональное использование отечественного растительного сырья и создание на его основе функциональных и специализированных пищевых продуктов призвано внести существенный вклад в решение задач обеспечения населения, в том числе социально-незащищенных слоев, качественным и «здоровым» питанием.

Многочисленными исследованиями установлено, что источниками функциональных ингредиентов (протеинов, полипептидов, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, биологически активных веществ) могут служить масличные культуры, среди которых особое место занимают семена льна. Как недорогое отечественное сырье, характеризующееся значительным содержанием эссенциальных пищевых ингредиентов: сбалансированного белка, ПНЖК (полиненасыщенных жирных кислот) класса омега-3, пищевых волокон, а также лигнанов, семена льна должны использоваться для выработки продуктов здорового питания и занять свою нишу в инновационных пищевых технологиях. Функциональная значимость семян льна обусловлена высоким содержанием основных питательных веществ, в качестве нутрицевтика они оказывают оздоровительное действие в виде профилактики различных видов рака, снижения сердечно-сосудистых заболеваний, понижения уровня холестерина в крови и др. [1-4] (рис. 1).

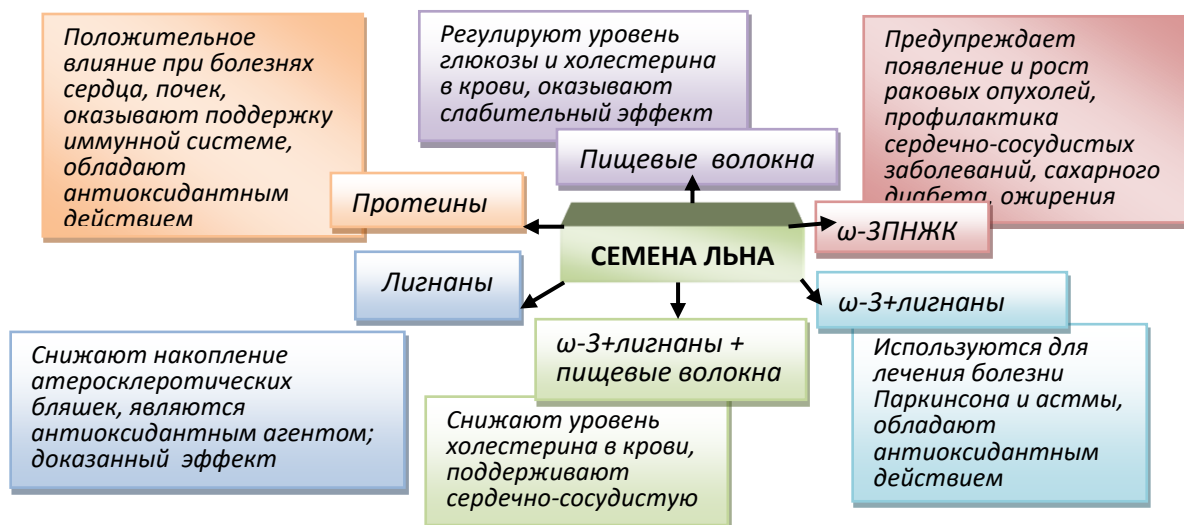


Рисунок 1 – Функциональные и биологически активные семена льна и их влияние на организм человека

Традиционно в качестве льняных компонентов в рецептурах пищевых продуктов используются семена льна в целом и измельченном виде, льняная мука, льняное масло. Помимо муки и масла перспективны для пищевой промышленности полисахаридные продукты из семян льна [5, 6, 7]. Особенно широко используются льняные ингредиенты в рецептурах хлебобулочных (ХБИ) и мучных кондитерских изделий (МКИ). Результаты собственных исследований, свидетельствующих об эффективности введения льняных компонентов, представлены в таблице 1 [6, 8 -12].

Таблица 1 – Эффективность использования семян льна и продуктов их переработки в мучных изделиях

Изделие	Льняной компонент	Количество ингредиента, %	Эффективность введения в рецептуру
ХБИ	Семена льна измельченные	9-10	Увеличение уд. объема изделий на 2,5-4,2%, пористости на 4,8%
ХБИ	Льняная мука	9-10	Увеличение уд. объема на 11,3%
Маффины	Семена льна измельченные	5-10	Увеличение ПНЖК ω -3 на 130%, белка на 30%
	Льняная мука	5-10	Исключение яичных продуктов
	Гидроколлоиды семян льна	0,1-1,0	Снижение калорийности на 25,6%
Маффины безглютеновые	Льняная мука	10-15	Увеличение уд. объема изделий до 32,8%; повышение влажности мякиша на 2,4-7,6%
	Гидроколлоиды семян льна (полисахаридный экстракт из семян льна)	0,1 – 1,0	Исключение крахмала. Источник ω -3 ПНЖК Повышенная влажность мякиша Низкая калорийность.

При введении льняной муки и измельченных семян льна в рецептуру ХБИ увеличивались такие показатели, как удельный объем, пористость изделий. Было установлено, что хлеб с льняной мукой и семенами льна имел достаточно развитую пористость, эластичный мякиш, хорошо выраженный хлебный вкус и аромат. Образцы мякиша хлеба с льняной мукой отличались от контрольного образца более мелкими порами.

Целесообразность использования семян льна и льняной муки в МКИ была показана на примере маффинов. Маффины, как и кексы, очень популярны среди всех групп населения. Эти два вида МКИ внешне похожи, однако значительно отличаются по рецептурным составам и технологиям [13]. Основной особенностью маффинов является отсутствие в рецептуре маргарина. В качестве жировой составляющей используются растительные масла, которые в отличие от маргаринов не содержат в своем составе трансизомеров жирных кислот.

Маффины с содержанием льняной муки или измельченных семян льна в интервале 5-10 % характеризовались высокими органолептическими свойствами. Все изделия по своим внешним характеристикам соответствовали требованиям

ГОСТ 15052 [14]. Технологические свойства льняной муки позволили исключить из рецептуры яичные продукты. Маффины с льняным компонентом характеризовались пониженной калорийностью, по содержанию ω -3 ПНЖК (не менее 0,2г/100 г продукта) их можно отнести к источнику этого эссенциального ингредиента.

Использование биологически активного сырья для безглютеновых продуктов очень актуально. Безглютеновая продукция характеризуется низкой пищевой ценностью, большим содержанием крахмалсодержащего сырья, высокой стоимостью, так как в качестве сырья для безглютеновых изделий используются в основном импортные сухие смеси, что и отражается на их стоимости.

Введение в рецептуру безглютеновых мучных изделий, в частности маффинов, льняной муки позволило исключить из состава компонентов крахмал, повысить пищевую ценность. Безглютеновые маффины с льняной мукой характеризовались повышенной биологической ценностью за счет увеличения степени удовлетворения суточной потребности в белке и ПНЖК ω -3, низкой калорийностью. Использование льняной муки не ухудшало технологических характеристик изделий [12].

Оценивали перспективы использования сухого полисахаридного экстракта из семян льна в качестве технологической пищевой добавки типа гидроколлоидов. Добавки полисахаридного экстракта из семян льна не изменяли такие показатели мучных кондитерских изделий (маффинов), как вкус, аромат изделий, а также цвет мякиша при их содержании в рецептурном составе от 0,1 до 1,0 %. Максимальное увеличение удельного объема изделий (на 32,8 %) наблюдалось при введении 0,1 % экстракта. Мякиш мучных изделий характеризовался повышенной влажностью вследствие высокой водоудерживающей способности полисахаридов семян льна [11].

Оценка влияния полисахаридного экстракта из семян льна на качество безглютеновых маффинов показала, что он является эффективным структурообразователем и водоудерживающим агентом. Использование этой добавки в интервале 0,1-1,0 % позволило исключить крахмал из рецептуры безглютеновых маффинов. При этом маффины характеризовались высокими органолептическими свойствами, повышенной влажностью мякиша, низкой калорийностью [6].

Представленные результаты исследований подтверждают целесообразность широкого внедрения семян льна и продуктов их переработки в пищевые технологии с целью оптимизации питания населения России.

Литература

1. Amin T., Thakur M. *Linum usitatissimum* L. (Flaxseed)—A Multifarious Functional Food // Online International Interdisciplinary Research Journal, {Bi-Monthly}.- 2014.IV(I). P.220-238.
2. Sahoo A. K. Ranveer Bioactive Components of Flaxseed and its Health Bene- fits/ A. K. Sahoo, C. Rahul // International Journal of Pharmaceutical Sciences Re- view and Research.- 2015. –V.31.-Is.1. - P. 42-51.

3. Bekhit A. E-D. A., Shavandi A., Jodiaja T., Birch J., The S., Ahmed J. A. M., Al-Juhaimi F., Saeedi P., Bekhit A. A. Flaxseed: composition, detoxification, utilization and opportunities // *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. – 2018.- V. 13. – Iss. 1. – P.129-152. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2017.11.017>
4. Цыганова Т.Б., Миневич И.Э., Зубцов В.А., Осипова Л.Л. Пищевая ценность семян льна и перспективные направления их переработки. – Калуга: Издательство «Эйдос». – 2010. – 128с.
5. Миневич И.Э., Осипова Л.Л. Гидроколлоиды семян льна: характеристика и перспективы использования в пищевых технологиях// *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств*. - 2017. - №3. – С.16-25. <https://doi.org/10.17586/2310-1164-2017-10-3-16-25>
6. Миневич И.Э., Осипова, Л.Л., Цыганова, Т.Б. Гидроколлоиды семян льна в технологии безглютеновых маффинов// *Хлебопродукты*. – 2019. - № 1. С. 56-58. <https://doi.org/10.32462/0235-2508-2019-28-1-56-58>
7. Цыганова Т. Б., Миневич И. Э., Осипова Л. Л. Полисахариды семян льна: практическое применение // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2019. - № 2. – С. 24-36. <https://doi.org/10.36107/spfp.2019.151>
8. Миневич И.Э., Цыганова Т.Б. Семена льна и льняная мука в продуктах здорового питания / VI Междунар. Науч.-практич. конференция «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века», 19-21 сентября 2019г., Краснодар.
9. Миневич И.Э., Осипова Л.Л. Разработка рецептур и оценка качества мучных кондитерских изделий «Льняной маффин» // *Хлебопродукты*. – 2018.- №4.- С.56-58.
10. Миневич И.Э., Осипова Л.Л., Цыганова Т.Б. Использование семян льна и льняной муки в технологии мучных кондитерских изделий // *Хлебопечение России*. – 2018. - № 3. – С.38-41.
11. Цыганова Т.Б., Миневич И.Э., Осипова Л.Л., Зубцов В.А. Влияние гидроколлоидов семян льна на качество маффинов // *Хлебопечение России*. - 2017. -№6. – С.32-35.
12. Миневич И.Э., Осипова Л.Л. Об использовании льняной муки в рецептурах безглютеновых мучных изделий // *Первая национальная научно-практическая конференция "Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг: Материалы I Национальной научно-практической конференции*. – Симферополь: Изд-во SoloRich. – 2018. – 184с. – С.61-62. [Электронный ресурс]: http://www.kgmtu.ru/wp-content/uploads/2018/12/Pishhevyetechnologii_2018_Kerch_RED.pdf
13. Дорохович А.Н., Лазаренко Н.П. Маффины функционального и диетического назначения // *Научни Трудове на УХТ «Хранителна наука, техника и технологии»*. – 2012. – Том LIX. – С.108-112.
14. ГОСТ 15052-2014 Кексы. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 6с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМ СВЯЗЫВАНИЯ ВЛАГИ В ПОМАДНЫХ МАССАХ РАЗЛИЧНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

Study of moisture binding forms in fondant of various chemical composition

Скобельская З.Г., д.т.н.,

Балыхин М.Г., д.э.н.,

Хасанова С.Д.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых
производств», (e-mail: chapsio@yandex.ru)*

Аннотация. Сохранение высокого качества кондитерских изделий при одновременных увеличении срока их годности, повышении пищевой ценности, уменьшении сахароемкости – актуальная задача, которую ставят перед собой исследователи по всему миру. Особенно это актуально для помады, представляющей собой двухфазную дисперсную систему. Сахарная помада, состоящая из сахара, патоки и воды, быстро высыхает и имеет высокую сахароемкость. Внесение в рецептуру молочных, овощных, фруктовых добавок, позволит управлять изменением химического состава помады, снизить сахароемкость и расширять ассортимент готовых изделий, а также оптимизировать сроки годности за счет замедления высыхания. В рамках настоящей исследовательской работы при исследовании в помаду добавляли шрот амаранта (ША) – продукт переработки семян амаранта при экстракции масла. Шрот амаранта содержит значительное количество высокомолекулярных соединений (белки, клетчатка, пектиновые вещества).

Целью настоящего исследования являлось изучение форм связывания влаги, соотношения свободной и связанной влаги при и изменении химического состава сахарной помады.

Abstract. Maintaining the high quality of confectionery products while increasing their shelf life, increasing nutritional value, and reducing sugar consumption is an urgent task that researchers all over the world have set themselves. This is especially true for lipstick, which is a two-phase dispersed system. Sugar lipstick, consisting of sugar, molasses and water, dries quickly and has a high sugar content. The introduction of milk, vegetable, fruit additives in the recipe will allow you to control the change in the chemical composition of lipstick, reduce sugar consumption and expand the range of finished products, as well as optimize shelf life by slowing down drying. In the framework of this research work during the study, amaranth meal, a product of processing amaranth seeds during oil extraction, was added to lipstick. Amaranth meal contains a significant amount of high molecular weight compounds (proteins, fiber, pectin). The aim of this study was to study the forms of moisture binding, the ratio of free and bound moisture during and changes in the chemical composition of sugar lipstick.

Факт наличия связанной влаги в помаде осуществляли методом неизотермического анализа на дериватографе системы «Паулик-Паулик Эрдеи» в атмосфере воздуха с постоянной скоростью нагрева 3°С/мин. [1]

Анализ, который широко используется при изучении кинетических процессов, протекающих в пищевых продуктах.

Исследования проводили в кварцевых тиглях с общей массой навески 510 мг, в качестве эталона использовали оксид алюминия Al₂O₃. Прибор регистрирует изменение массы исследуемых образцов и выводит на принтер в виде термогравиметрические кривых. Помада в процессе нагрева претерпевает значительные физико-химические изменения, высвобождающаяся вода определяет характер протекающих в продукте изменений, при этом, масса навески снижается на 80-92%.

На рисунках 1,2 представлены дериватограммы образцов сахарной помады с содержанием шрота амаранта 0% (контроль) и 5%. На дериватограмме контроля отчетливо видны два эндотермических минимума кривая ДТА – дифференциально-термический анализ (кривая регистрирующая возмущения микротоков термопары во времени), в интервале температур I: 75...105°С и интервале температур II: 128...168°С, тогда как на дериватограмме помады со шротом амаранта 5% отчетливо видны три эндотермических минимума: в интервале I: 80...102°С, II: 110...132°С и III: 160...186°С.

Количественную оценку форм связывания влаги осуществляли по экспериментальным кривым (рисунки 1,2), полученных методом термогравиметрии. [3]

Для этого через каждые пять градусов на кривой TG отмечали изменение массы образца m_i , соответствующее массовой доле высвобождающейся воды при температуре T_i . Степень изменения массы a рассчитывали как отношение массы m_i к массе общей воды, содержащейся в продукте m , определяемой из кривой TG в конце процесса дегидратации. По данным строили кривую в координатах: $(-\lg a) - 1000/T_i$.

На кривых рисунка 3 определены участки, соответствующие высвобождению влаги различных форм: АВ – нагрев и удаление влаги свободной, разрушение связи вода-вода, ВС и СД – высвобождение разных форм влаги и частичное разложение вещества с выделением газообразных составляющих.

Результаты и обсуждение.

Проявление эндотермических эффектов соответствует представлениям о наличии в помаде различных форм влаги. 1-й эндотермический эффект в обоих образцах помады имеет пологий ход и является наименее выраженным. Этот пик отражает испарение свободной влаги (механически и осмотически связанной влаги), имеющей невысокую энергию связи с молекулами сухих веществ помады. Эндотермические минимумы соответствуют максимальной скорости дегидратации частиц помады и сопровождаются интенсивной потерей массы. Воду, выделяющуюся на второй ступени (2-й эндотермический эффект), можно охарактеризовать как слабосвязанную. Кроме свободной влаги в помаде есть влага в виде гидратных оболочек вокруг молекул сахарозы. В литературе она встречается под названием близкодиффузной (околодиффузной) влаги. [2]

В рецептуре сахарной помады со шротом, последний содержит высокомолекулярные соединения: белок, крахмал, клетчатка, пентозаны, пектин – вещества, обладающие способностью набухать во влажной среде. Набухание, как предварительный этап растворения, характерен для высокомолекулярных соединений. Причиной набухания является диффузия молекул воды (растворителя) в высокомолекулярные вещества. Высокомолекулярные соединения шрота в помадной массе набухают, адсорбируя часть свободной влаги, а часть, связывая осмотически. После введения в помадную массу шрота амаранта происходит перераспределение влаги между молекулами белка, клетчатки, пектина и молекулами сахарозы. Этот процесс определяется силой химической связи молекул воды между гидрофильными группировками молекул сахарозы и молекул белка, пектина, пентозанов, клетчатки. Этим, очевидно и объясняется появление третьего эндотермического пика на ДТА дериватограммы помады со шротом амаранта. На данной стадии нагрева помады происходит высвобождение молекул воды с более прочной физико-химической связью.

Полученные кривые имеют S-образный вид, отражающий сложный характер взаимодействия компонентов помады и воды, и предполагает различие в скорости высвобождения влаги на разных участках данной кривой. Следовательно, кривые зависимости степени превращения компонентов помады от температуры позволяют изучить различные, кинетически неравноценные формы связи влаги и предполагают разную скорость дегидратации. Зависимость степени изменения массы a от температуры T (рисунок 3) в интервале $1000/T$ от 2 до 2,5 (от 75 до 176°C) характеризуется небольшим ($a < 0.1$) индукционным периодом, связанным с наличием лимитирующей стадии внешнедиффузионного торможения, затем происходит ускорение и монотонное нарастание $0.1 < a < 0.9$, которое отражает значительное изменение массы, связанное с высвобождением воды.

На кривой 1 (помада со шротом амаранта) отчетливо видны три линейных участка АВ, ВС, СД и на кривой 2 (помада без шрота амаранта) два участка А1В1 и В1С1, что говорит о ступенчатом удалении воды из помады. Каждой из ступеней дегидратации соответствует процесс удаления влаги с различной энергией связи.

На первой стадии (участок АВ кривой 1 и А1В1 кривой 2) при температуре 102-105°C, происходит нагрев и удаление свободной влаги, имеющей невысокую энергию связи с продуктом. Высвобождается вода (капиллярная), образующая ажурную сетку из ассоциатов молекул воды, связанных между собой водородными связями. При этом десорбция капиллярной влаги характеризуется более низкими значениями энергии активации по сравнению с влагой, которая высвобождается на второй стадии процесса – участки ВС и В1С1. Эта влага называется слабосвязанной или адсорбционно-связанной, но она более прочно связана с компонентами помады, чем капиллярная. Содержание белка в помаде составляет 1,30 %, содержание крахмала и клетчатки соответственно 2,45 и 0,46%. В процессе нагрева часть осмотически связанной влаги, которая удерживается в замкнутых ячейках мицелл белка, крахмала и клетчатки, и гидратной влаги вокруг молекул сахарозы, выделяющейся при разворачивании

молекулярных цепей при температуре испарения адсорбционно-связанной влаги в результате нарушения мицеллярных и гидрофобных взаимодействий белков и углеводов с водой.

На третьей ступени процесса высвобождается химически связанная влага - участок СД 4 – влаги согласно классификации, предложенной Ребиндером П.А.[4]. Предположительно, это вода, которая участвует в клейстеризации крахмала и набухании белков, клетчатки, пентозанов, которые содержит шрот амаранта.

Таким образом, анализ данных позволил определить три основных периода дегидратации воды и преобразования сухих веществ помады со шротом при термическом воздействии на нее, что подтверждает гипотезу о наличии в помаде со шротом амаранта химически связанной влаги. По результатам исследования определены температурные зоны соответствующие удалению влаги с различной формой связи. Настоящая работа позволяет рекомендовать шрот амаранта в качестве влагоудерживающего компонента, влияющего на сроки годности готовых изделий из помады.

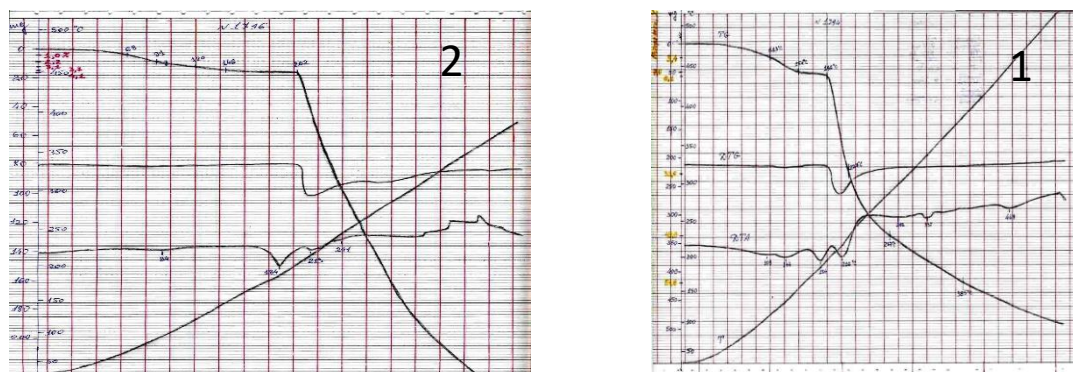


Рис. 2. Дериватограммы помады. 1 – помада без шрота – контроль
2 – помада со шротом амаранта 5%.

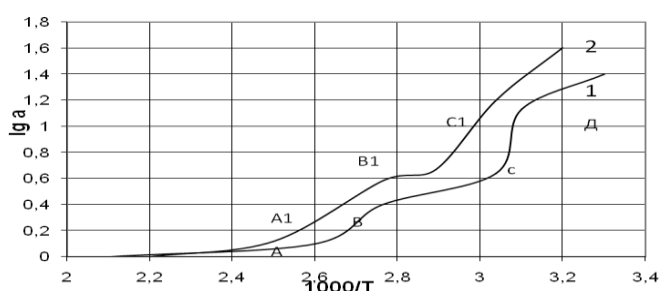


Рис.3 Термогравиметрические кривые:
1-помада со шротом амарант 5 %, 2- помада без шрота амаранта

Список используемой литературы.

1. Дериватограф системы «Паулик-Паулик-Эрдей»//Теоретические основы.-Будапешт: Венгерский оптический завод, 1974.

2. Вода в пищевых продуктах/Под ред.Р.Б.Дакуорта. – пер. с англ.-М.: Пищевая промышленность, 1986.
3. Уэндландт У. Термические методы анализа //Пер.с англ.-М.: Мир, 1978. – 526 с.
4. Моик И. Б. и др. Термо- и влагометрия пищевых продуктов: Справочник. - М.: Агропромиздат, 1988. - 304с.

УДК:663/.664:664.66

НАПРАВЛЕНИЯ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА СНЕКОВОЙ ПРОДУКЦИИ

*Дубцова Г.Н. д.т.н.,
Азимкова Е.М., Косарева К.В., Попова Е.А.,
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
doubtsova@mail.ru, AzimkovaKate@mail.ru, ksenya.kosareva.97@mail.ru,
popovasky@gmail.com*

Аннотация: рассматривается возможность расширения ассортимента и повышение пищевой ценности снековой продукции за счет разработки линейки снеков с применением белковых продуктов и порошков из плодов дикорастущих растений.

Ключевые слова: снековая продукция, порошки их плодов, калина, барбарис, белковые продукты.

В связи с изменениями в структуре питания, отмечаемыми на протяжении последних десятилетий, характеризующимися значительным снижением энергетической ценности суточного рациона при неизменной потребности в определенных количествах макро- и микронутриентов, существенно изменилось отношение к перекусам, т.е. потреблению небольшого количества пищи между основными ее приемами. В качестве перекусов может использоваться разнообразная снековая продукция. Снек, от английского *snack*, означает – «легкая закуска» предназначенная для «перекуса», утоления голода между основными приемами пищи. Характеристиками снеков являются: небольшой размер (меньший в сравнении с порциями во время основных приемов пищи), время употребления (между основными приемами пищи), простота приготовления/потребления. Снековая продукция отличается разнообразием, она может быть как гастрономической, так и сладкой. 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 с различными вариантами 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. Согласно экспертным оценкам, среднегодовой темп роста производства снековой продукции на мировом рынке составляет 7,9 %. Отмечается ежегодное увеличение доли снеков в объеме продаж упакованных продуктов питания до 10 % [1]. Тенденция снекификации затронула также сегмент отечественного рынка хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Технология снековой продукции может быть различной – это могут быть изделия, формование которых осуществляется путем термостатической экструзии [2, 3] или изделия, подобные хлебцам (хлебные снеки), используемым как основа для бутербродов, так и в качестве самостоятельного перекуса. Характерным отличием этой продукции является возможный широкий спектр вкуса за счет использования тех или иных злаков (пшеничные, ржаные, многозерновые), различных трав, специй и овощей (лук, чеснок, укроп, базилик, оливки и т. д.), плодово-ягодных продуктов. Для повышения пищевой ценности, в частности, для повышения содержания белка в изделиях можно использовать различные белковые продукты, получаемые из бобовых или зерновых культур, например, сухую пшеничную клейковину. Для обогащения пищевой продукции необходимыми для поддержания жизнедеятельности организма человека пищевыми и минорными биологически активными компонентами целесообразно включать в рацион функциональные продукты, в первую очередь, содержащие повышенное количество биологически активных веществ (БАВ), источниками которых могут быть плоды дикорастущих растений [4, 5, 6]. Наиболее рациональным способом обогащения снековой продукции является применение порошкообразных продуктов, получаемых из плодов, преимуществом которых по сравнению со свежими плодами является удобство при хранении и транспортировании. Таким образом, разнообразить ассортимент снековой продукции возможно за счет применения различных технологических подходов и применения функциональных пищевых ингредиентов, а расширить вкусовую гамму за счет пряностей и специй.

Целью работы являлось сравнение различных технологий получения снековой продукции и расширение ассортимента за счет обогащения изделий БАВ путем введения в рецептуру порошков из плодов калины и барбариса и повышение пищевой ценности при использовании белковых продуктов.

В результате проведенных исследований разработана технология получения снеков, путем термостатической экструзии и последующей обжарки во фритюре. При этом в качестве фритюра использовали высокоолеиновое подсолнечное масло. Для придания изделиям оригинального вкуса в рецептуру изделий ввели пряность асафетиду, содержащую в своем составе флавоноиды, фенолокислоты и разнообразный спектр душистых веществ, способствующих проявлению ею антиоксидантных свойств, замедляющих процесс окисления липидов и увеличивающих срок годности изделий.

При выработке хлебных снеков тесто готовили безопасным способом из смеси в разных соотношениях пшеничной муки высшего сорта и ржаной муки. Для обогащения изделий микроингредиентами в рецептуру изделий вводили порошки из плодов калины или барбариса в разных количествах. На основании

проведенных исследований установлена их дозировка. Профиль основных биологически активных веществ порошков представлен флавоноидами, катехинами, дигидроксикоричными кислотами, органическими кислотами. Порошки содержат в своем составе значительное количество витамина С, фенольных соединений и поэтому обладают значительной антирадикальной активностью в DPPH-тестах [7]. Для обогащения изделий белком в рецептуру хлебных снеков вводили белковые смеси, содержащие в своем составе сухую пшеничную клейковину, крупку соевую дробленую, фасолевую и бобовую муку.

Снеки становятся все более востребованной группой продуктов питания. Производство снеков с растительными порошками, содержащими биологически активные добавки и обогащенных белковыми продуктами, будет способствовать оптимизации питания, профилактике алиментарных заболеваний, связанных с дефицитом витаминов, минеральных веществ и других жизненно важных нутриентов и минорных компонентов пищи.

Литература

1. Петыш Я.С. Снеки – это актуально. Кондитерское и хлебопекарное производство 2017; 3-4; 46-49.
2. Богатырев А.Н. Термопластическая экструзия: научные основы, технология, оборудование / А.Н. Богатырев, В.П. Юрьева. – М.: «Ступень», 1994. – 200 с.
3. 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.
4. Джабоева А.С. Использование продуктов переработки дикорастущего сырья в производстве хлебобулочных изделий /. Джабоева А.С. – Монография. – Нальчик: Полиграфсервис. 2008. 129 с.
5. Дубцова Г.Н. Плоды унаби – функциональный пищевой ингредиент / Дубцова Г.Н., Кусова И.У., Дедова И.Ф., Сажина Е.И.// Пищевая промышленность.2015. –С. 31-33.
6. Дубцова Г.Н. Состав и содержание биологически активных веществ в плодах шиповника/ Дубцова Г.Н. и [др.] // Вопросы питания. 2012. –Том 81. -№6. –С.84-88.
7. Дубцова, Г.Н. Биологически активные вещества калины и барбариса / Г.Н. Дубцова, Е.М. Азимкова, К.В. Косарева, А.А. Ломакин // Сборник материалов Международного симпозиума Белгород, 10-11 октября 2011 г./ под общей редакцией И.В. Спичак. - Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ». - 2019. - С. 86-88.

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФРУКТОВО-ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ШОКОЛАДНОГО ОТДЕЛОЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ДЛЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Линовская Н.В., к.т.н.,

Мазукабзова Э.В.,

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва

confect@mail.ru, тел/факс: +7 (495) 962-17-35

Аннотация. В данной работе рассмотрены теоретические и практические аспекты применения фруктово-овощного сырья в производстве шоколадного полуфабриката, используемого для отделки мучных кондитерских изделий. По результатам проведенных исследований разработаны рецептуры фруктово-овощесодержащей и фруктово-овощной шоколадных глазурей с пониженным содержанием сахара на 15 и 24 % соответственно и увеличенным содержанием витаминов и минеральных веществ.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, отделочный полуфабрикат, шоколадная глазурь, фруктово-овощные порошки, пищевая ценность.

Анализ рынка кондитерских изделий свидетельствует о стабильном росте ассортимента и увеличении доли мучных кондитерских изделий (МКИ)[1]. В сегменте МКИ особое место занимают комбинированные изделия (состоящие из нескольких полуфабрикатов), которые обладают привлекательными вкусовыми качествами. Среди комбинированных мучных кондитерских изделий особо выделяется продукция с шоколадной глазурью, т.к. относится к группе изделий премиум класса.

При изготовлении шоколадной глазури традиционно используется большое количество сахара от 41,3 до 54,0 % (табл. 1), что придает изделиям приторно сладкий вкус, в связи с чем, актуальным является поиск перспективных сырьевых компонентов, позволяющих снизить количество добавляемого сахара и увеличить пищевую ценность отделочного полуфабриката.

Овощи, плоды и ягоды широко используются в кондитерской промышленности для производства многих видов изделий. Высокая пищевая ценность данного сырья обусловлена сбалансированным сочетанием важнейших в пищевом отношении компонентов – глюкозы, фруктозы, сахарозы, минеральных веществ, витаминов и пищевых волокон. В состав большинства овощей, плодов и ягод входят полифенольные соединения, являющиеся сильными антиоксидантами.

Таблица 1 – Массовые доли основных сырьевых компонентов шоколадной глазури

Вариант рецептуры	Массовая доля, %		
	Общего сахара	Общего жира	Сухого обезжиренного остатка какао
1	48,0	34,1	18,3
2	53,0	31,2	16,8
3	51,0	32,0	17,6
4	46,2	34,7	19,6
5	47,1	32,2	21,5
6	41,3	34,4	20,4
7	49,1	37,7	13,7
8	50,2	33,8	19,6
9	51,6	32,0	17,2
10	54,0	34,8	18,4

В последнее время возрос интерес к природным антиоксидантам и их применению в пищевой промышленности. Многочисленные исследования установили разноплановое влияние антиоксидантов на улучшение состояния здоровья людей, что является положительным фактором их использования при разработке рецептур кондитерских изделий [2, 3].

Использование фруктов и овощей в сухом порошкообразном виде весьма популярно в производстве выпеченных полуфабрикатов комбинированных МКИ [4-6]. Шоколадные полуфабрикаты с фруктово-овощным сырьем в виде порошка не выпускаются в силу отсутствия технологии. ГОСТ 53897-2010 «Глазурь. ОТУ» нормирует состав шоколадной глазури с сухими фруктовыми и овощными компонентами. В зависимости от наименования – фруктово-овощесодержащая или фруктово-овощная шоколадная глазурь должна содержать не менее 3-10 % данного сырья в сухом эквиваленте.

Проведенный сравнительный анализ пищевой ценности плодоовощных порошков с традиционными видами сырьевых компонентов шоколадной глазури (табл. 2) показал, что нетрадиционное растительное сырье содержит значительно большее количество полезных для организма человека веществ. В этой связи, включение в рецептуру шоколадной глазури фруктовых и овощных порошков взамен части сахара дополнит шоколадные полуфабрикаты ценными нутриентами.

Изучили органолептические, физико-химические и микробиологические показатели качества различных плодоовощных порошков.

По органолептическим показателям фруктово-овощные порошки имели, свойственные исходному сырью цвет, вкус и аромат, а также однородную, без комочков консистенцию.

Влажность плодоовощных порошков составляла от 3,9 до 6,1 %, что соответствовало влажности какао-порошков 3,7÷6,0 %. Показатель рН фруктово-овощного порошка находился в интервале от 4,2 до 6,9. При этом рН морковного, малинового и яблочного порошка составила 4,2 ÷ 4,7, что ниже активной кислотности какао-порошков. Данное обстоятельство прогнозирует необходимость изменения режимов обработки глазурей в конш-машинах, выработанных с дополнительным использованием плодоовощных порошков.

Таблица 2 – Химический состав какао продуктов (какао тертого, какао порошка), плодовоовощных порошков и сахарной пудры

Наименование продукта	Белки, %	Жиры, %	Углеводы, %	ПВ, %	К мг %	Са мг %	Mg мг %	P мг %	B ₁ мг %	B ₂ мг %	C мг %	PP мг %	ЭЦ, ккал
Сахарная пудра	0	0	99,8	0	3	3	0	0	0	0	0	0	399
Какао тертое	13,5	49,4	13,6	16,5	868	76	282	331	0,09	0,15	0	1,9	559
Какао-порошок	24,3	15,0	10,2	35,3	1509	128	425	655	0,10	0,20	0	1,8	289
Плодовоовощные порошки:													
Морковный	9,0	1,0	62,0	13,0	2000	520	390	540	0,60	0,20	65	10	293
Свекольный	7,7	0,9	54,6	23,0	2314	360	250	430	0,30	0,40	110	26	257
Тыквенный	9,2	0,3	66,0	12,5	1670	390	145	260	0,50	0,30	85	5	304
Яблочный	8,0	0	68,0	12,5	2420	165	102	120	0,10	0,30	120	3	304
Малиновый	5,0	0,2	52,3	23,3	1411	252	139	233	0,22	0,14	120	0,9	258
Абрикосовый	3,2	0,2	73,0	7,9	1700	470	150	290	0,70	0,60	426	4,0	307
Диапазоны содержания веществ, %	3,2÷9,2	0÷1,0	52,3÷73,0	7,9÷23,3	1411÷2420	165÷520	102÷390	120÷540	0,1÷0,7	0,14÷0,6	65÷426	0,9÷26	257÷307

Установлена относительно высокая способность фруктово-овощных порошков удерживать влагу до 10 г воды/г порошка, что свидетельствует о наличии большого количества в них микрокапилляров. Наибольшей влаго- и жиропоглощительной способностью обладал морковный порошок – 10 г воды/г и 5 г жира/г соответственно. Самая низкая водо- и жиропоглощительная способность характерна для тыквенного и свекольного порошков.

Известно, что процесс измельчения рецептурной смеси является обязательной технологической стадией производства шоколадной глазури. Для получения требуемых реологических свойств полуфабриката в процессе глазирования МКИ необходимо, чтобы размерный ряд твердых частиц рецептурной смеси глазури находился в узком диапазоне распределения от 30 до 75 мкм. Анализ гранулометрического состава фруктово-овощных порошков показал, что они отличались однородным распределением частиц по размерам – доля частиц в диапазоне 30 ÷ 75 мкм составляет от 55,6 до 64,9 %, что позволит осуществить процесс измельчения разрабатываемого отделочного полуфабриката по традиционной схеме.

В ходе изучения микробиологических показателей плодовоовощных порошков установлено их полное соответствие требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Таким образом, установлено, что все изученные образцы фруктово-овощных порошков могут быть использованы в производстве шоколадной глазури. По результатам исследования разработали рецептуры фруктово-овощесодержащей и фруктово-овощной шоколадной глазури (табл.3).

Таблица 3 – Рецептуры шоколадных глазурей с фруктово-овощными компонентами

Наименование сырьевого компонента	Расход сырья, %		
	Шоколадная глазурь	Фруктово-овоще-содержащая шоколадная глазурь	Фруктово-овощная шоколадная глазурь
Сахарная пудра	46,3	39,3	35,3
Какао тертое	19,0	19,0	19,0
Какао-порошок	10,0	10,0	10,0
Эквивалент масла какао	24,0	24,0	24,0
Плодоовощной порошок:			
свеклы	-	5,0	-
малины	-	2,0	-
моркови	-	-	8,0
яблока	-	-	3,0
Лецитин	0,4	0,4	0,4
Ванилин	0,3	0,3	0,3
Массовая доля фруктово-овощного сырья, %	-	7,0	11,0
Массовая доля заменяемого добавленного сахара, %	-	15,1	23,7

Фруктово-овощную композицию, состоящую из порошка свеклы, малины, моркови и яблока, ввели взамен сахара в количестве 7 % (фруктово-овощесодержащая шоколадная глазурь) и 11 % (фруктово-овощная шоколадная глазурь). Замена части сахара фруктово-овощной композицией в рецептуре глазури привела к снижению сахароемкости полуфабриката на 15,1 % в случае фруктово-овощесодержащей шоколадной глазури и на 23,7 % – фруктово-овощной отделочный полуфабрикат. Следует отметить, что доля пищевых волокон возросла на 18-24 % и составила 8,3-8,7 г на 100 г полуфабриката (23-23,5 % от среднесуточной нормы потребления (СНП), что позволяет отнести данные глазури к источнику пищевых волокон согласно приложению 5 к ТР ТС 022/2011. Разработанные шоколадные полуфабрикаты с 7 % и 11 % нетрадиционного растительного компонента также можно также считать источником следующих минеральных веществ: калия (17 % от СНП), магния (29-31 % от СНП) и фосфора (20 % от СНП).

Итак, разработанные отделочные полуфабрикаты с фруктово-овощными порошками будут способствовать улучшению потребительских свойств и повышению пищевой ценности мучных кондитерских изделий, выработанных с их использованием.

Список литературы

1. Вершинина А.Г., Холодкова А.Е. Потребительские предпочтения, как основа для формирования ассортиментной линейки мучных кондитерских изделий // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2019. Т. 8. №. 3 (28).

2. Базарнова Ю.Г. Биологически активные вещества дикорастущих растений и их применение в пищевых технологиях // СПб.: Профессия, 2016. 239 с.
3. Пономарева Е.И., Лукина С.И., Скворцова О.Б., Парина А.В. Обогащенные мучные кондитерские изделия повышенной антиоксидантной активности // Инновационная техника и технология. – 2019. № 2. С. 5-9.
4. Корячкина С. Я., Холодова Е. Н., Корячкин В. П. Исследование влияния композиции тонкодисперсных овощных и фруктовых порошков на качество затяжного печенья // Современная наука и инновации. 2016. № 3. С. 121–127.
5. Тамазова С. Ю., Лисовой В. В., Першакова Т. В., Казимирова М. А. Пищевые добавки на основе растительного сырья, применяемые в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Научный журнал КубГАУ. 2016. № 122 (08). DOI: <https://doi.org/10.21515/1990-4665-122-076>.
6. Черникова Д. А., Тимошенкова И. А., Москвичева Е. В. Обоснование технологии безглютеновых бисквитных полуфабрикатов с использованием вторичных продуктов переработки тыквы // Неделя науки СПбПУ. 2018. С. 270-273.

УДК 664.685

КЕКСЫ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ С ТЫКВОЙ

Куцева В.Г., к.т.н.,

Колесниченко М.Н., к.т.н.,

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический
университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул*

Аннотация: Исследована возможность использования тыквенного пюре с целью расширения ассортимента, улучшения пищевой ценности и снижения себестоимости готового продукта. Разработана рецептура и предложена усовершенствованная технология производства кексов с использованием тыквенного пюре.

Ключевые слова: кондитерские изделия, кексы, тыква, тыквенное пюре, рецептура, показатели качества, пищевая ценность.

В последние годы заметно устойчивое увеличение интереса потребителей к продуктам питания с припиской «повышенной пищевой ценности». Интерес этот вызван беспокойством населения за свое здоровье, тем, что современные продукты питания обеднены эссенциальными, т.е. незаменимыми пищевыми веществами, а также насыщением рынка кондитерских изделий продуктами с избыточным количеством пищевых и технологических добавок. То есть потребители все больше заинтересованности уделяют не только вкусовым характеристикам продуктов, но и составу, полезным свойствам.

Мучные кондитерские изделия занимают второе место по объему производства в кондитерской промышленности и, кроме того, вырабатываются в значительном количестве на предприятиях хлебопекарной промышленности. Благодаря высокому содержанию углеводов и жиров мучные кондитерские изделия являются высококалорийными, хорошо усвояемыми продуктами питания с приятным вкусом [1].

В Институте биотехнологии, пищевой и химической инженерии Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова проводятся исследования по повышению пищевой ценности кондитерских изделий.

Целью нашей работы являлось изучение возможности повышения пищевой ценности кексов, поэтому рабочей гипотезой в нашем исследовании является использование нетрадиционного вида растительного сырья, а также разработка новой рецептуры кексов с использованием продуктов переработки тыквы.

Кексы – это мучные кондитерские изделия, выпекаемые из бисквитного теста, в рецептуру которых входят значительное количество яйцепродуктов, сахара и жира, а также ценные во вкусовом отношении наполнители - изюм, цукаты, фрукты, орехи и др. В тыкве присутствуют почти все витамины группы В, витамины молодости (А и Е), очень много цинка, так необходимого мозгу. Тыквенная мякоть – это очень легкая пища, низкокалорийный продукт, не вызывающий интенсивного выделения желудочного сока. За счет содержания растительных волокон и пектина это отличное профилактическое средство против атеросклероза. В тыкве много воды и солей калия, и значит, это хорошее мочегонное средство [2].

В качестве контрольного образца нами был взят кекс «Столичный» (рецептура №425) из «Сборника рецептур мучных кондитерских и булочных изделий» [3].

Для увеличения пищевой ценности и расширения ассортимента кексов изюм был заменен на 25,0; 50,0; 75,0; 100,0 % пюре из отварной тыквы.

Для приготовления пюре из отварной тыквы её промывали проточной водой, нарезали, очищали от кожуры и семян. В имеющуюся емкость помещали нарезанные кусочки тыквы, заливали небольшим количеством холодной воды, варили до размягчения. Затем размягченную мякоть тыквы протирали через сито с отверстиями диаметром 1-1,5 мм. Для получения кексов хорошего качества необходимо использовать сырье, удовлетворяющее требованиям действующей нормативной документации, строго соблюдать установленные правила подготовки сырья к производству, рецептуру, технологические режимы и последовательность операций.

Выпеченные кексы с пюре из отварной тыквы анализировали по органолептическим и по физико-химическим показателям.

Поверхность кексов, по мере увеличения количества добавляемого пюре из отварной тыквы, становилась более ровной. Это связано с тем, что пюре имеет большую влажность, чем изюм, и пюре полностью смешивается с компонентами теста. Во время выпечки происходят физико-химические и коллоидные изменения в тесте, определяющие качество готовых изделий. С

увеличением добавления пюре из отварной тыквы взамен изюма цвет мякиша кексов становился более оранжевый. Это объясняется тем, что мы вносили пюре тыквы, которое имеет оранжевый цвет. Вкус кексов усиливался от слегка заметного привкуса тыквы до ярко выраженного вкуса пюре сладкой тыквы.

С увеличением количества вносимого пюре из отварной тыквы взамен изюма влажность кексов увеличивалась от 12,0 до 15,1 %. Связано это с тем, что влажность пюре выше, чем у изюма. Так же с тем, что изюм мы вносим в тесто в целом состоянии, а пюре в виде сметанообразной консистенции, оно полностью смешивается с тестом, повышая его влажность, а, следовательно, и влажность готовых кексов.

Нам интересно было узнать, как влияет добавление пюре из отварной тыквы на усвояемость кексов.

Усвояемость характеризуется содержанием водорастворимых веществ, к которым относятся сахара, водорастворимые белки, витамины, минеральные и другие вещества. Поэтому по содержанию водорастворимых веществ косвенно судят об усвояемости продукта. Было установлено, что с увеличением количества вносимого пюре из отварной тыквы взамен изюма содержание водорастворимых веществ уменьшается, а, следовательно, уменьшается и усвояемость. Объясняется это тем, что в пюре из отварной тыквы содержатся нерастворимые пищевые волокна, играющие незаменимую роль в рационе питания современного человека.

Влияние добавления пюре из отварной тыквы на усвояемость представлено на рис. 1.

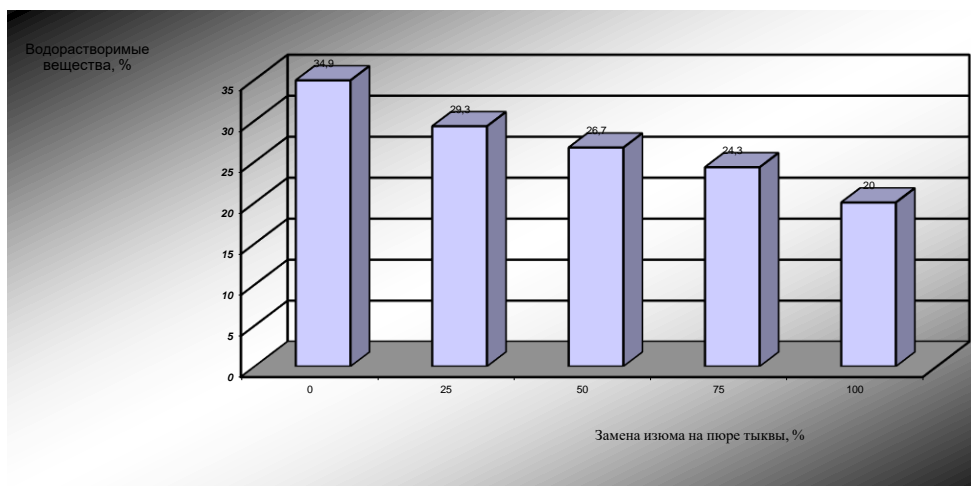


Рисунок 1 – Влияние добавления пюре из отварной тыквы на усвояемость кексов

Проведя органолептические и физико-химические анализы всех образцов, мы пришли к выводу, что наилучшими потребительскими достоинствами обладает кекс «Тыковка» с добавлением 100,0% пюре из отварной тыквы взамен изюма, то есть полной замены рецептурного изюма на пюре из отварной тыквы. Рецепт кекса «Тыковка» с добавлением пюре из отварной тыквы взамен изюма представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт кекса «Тыковка» с добавлением пюре из отварной тыквы

взамен изюма

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100 шт. готовых изделий, г	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная 1 сорта	85,50	1559,33	1333,23
Сахар-песок	99,85	1170,00	1168,25
Масло сливочное	84,00	1169,33	982,24
Меланж	27,00	936,00	252,72
Соль	96,50	4,73	4,55
Пюре тыквы отварной	75,00	1247,29	935,47
Пудра рафинадная	99,85	54,67	54,59
Эссенция	0,00	4,73	0,00
Аммоний углекислый	0,00	4,73	0,00
Итого	-	6150,81	4731,06
Выход	85,00	5000,00	4250,00

По органолептическим показателям кексы с тыквой соответствуют стандарту. Выбор именно этих образцов кексов, как наилучших, был основан на полученных результатах по дегустационным листам.

Внешний вид кекса «Тыковка» с добавлением 100,0 % пюре из отварной тыквы взамен изюма представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Внешний вид кекса «Тыковка» с добавлением 100,0 % пюре из отварной тыквы взамен изюма

Характерной особенностью предлагаемых кексов является то, что они имеют не только высокие потребительские свойства, но и высокую пищевую ценность.

Пищевая ценность разработанных кексов представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность кексов

Пищевые вещества	Содержание пищевых веществ	
	Кекс «Столичный» (контрольный образец)	Кекс «Тыковка»
Белки, г	5,4	5,4
Жиры, г	17,1	16,8
Углеводы, г	50,6	40,2
Пищевые волокна, г	0,16	0,4
Минеральные вещества, мг:		
Na, натрий	152	190
K, калий	86	111
Ca, кальций	26	26
Mg, магний	822	16
P, фосфор	90	72
Fe, железо	2	1
Витамины, мг:		
B ₁ , тиамин	0,28	0,28
B ₂ , рибофлавин	0,13	0,13
PP, никотинамид	0,71	0,72
B – каротин	0,02	0,27
C, аскорбиновая кислота	0	0,71
Энергетическая ценность, ккал/кДж	378 / 1579	333 / 1391

Таким образом, пищевая ценность кексов «Тыковка» стала более благоприятной, энергетическая ценность снизилась. В результате проведенных исследований были получены образцы кексов с использованием традиционной технологии, где проведена полная замена изюма на пюре из отварной тыквы, что приводит к снижению расхода более дорогостоящего сырья, повышению пищевой ценности готового продукта и расширению ассортимента данной группы продуктов.

Список литературы

1. Курцева В.Г., Пашкова И.Е. Исследование влияния растительного сырья на качество мучных кондитерских изделий / Сборник трудов XI Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь – 2015». ГОРИЗОНТЫ ОБРАЗОВАНИЯ. ВЫПУСК 17. - 2015. Режим доступа: <http://edu.sekna.ru/media/f/thpz>
2. Курцева В.Г., Есин С.Б. Возможность использования лекарственных растений в технологии мучных продуктов для детского питания. – Ползуновский вестник. - Барнаул, 2011. - № 3/2. - с.171-174.
3. Сборник основных рецептур сахаристых кондитерских изделий – СПб: ГИОРД, 2000. – 232с.

ПРИМЕНЕНИЕ ДОБАВКИ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ИЗДЕЛИЯ ВО ФРИТЮРЕ

Агзамова Л.И., к.т.н.,

Борисова С. В., к.т.н.,

Старовойтова О.В., к.т.н.,

Решетник О.А., д.т.н.,

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», 8(843)231-95-84, liliya.sch@mail.ru

Аннотация. Оценена перспективность применения янтарной кислоты в составе рецептуры мучного кондитерского изделия во фритюре. Выявлено положительное влияние янтарной кислоты, как добавки антиокислительного действия, на процесс перекисного окисления фритюра и липидов обжаренного полуфабриката.

Ключевые слова. Янтарная кислота, фритюр, показатели качества, мучное кондитерское изделие.

В последние годы рынок продуктов питания достаточно широко представлен мучными изделиями, приготовленными фритюрным способом. Среди них национальные мучные кондитерские изделия, являющиеся оригинальным угощением татарской кухни и пользующиеся большим спросом. Пищевая ценность мучных кондитерских изделий характеризуется повышенной калорийностью. В то же время большая часть кондитерских изделий во фритюре отличается низким содержанием биологически активных веществ [1].

Как известно, высокотемпературный нагрев фритюрных масел сопровождается образованием продуктов перекисного окисления липидов, которые ухудшают потребительские свойства обжариваемой продукции и негативно влияют на организм человека. Повышение термоустойчивости фритюра возможно за счет применения эффективных добавок антиокислительного действия и их синергистов, предотвращающих окислительные процессы [2].

Цель исследований состояла в оценке перспективности применения янтарной кислоты в качестве добавки антиокислительного действия при производстве мучного кондитерского изделия во фритюре.

Мучное кондитерское изделие представляло собой обжаренный во фритюре тестовой полуфабрикат, облитый медово-сахарным сиропом. При проведении эксперимента в качестве фритюра использовалось рапсовое масло. Проведенные ранее исследования степени окисленности растительных масел в процессе высокотемпературной обработки показали целесообразность применения рапсового масла при производстве фритюрной продукции [3].

В процессе исследования фритюр непрерывно использовался в течение 4 часов, где обжаривались партии тестового полуфабриката при температуре 170 ± 2 °С в течение 2-3 минут. Янтарная кислота вносилась в рецептуру на

стадии замеса теста в оптимальной концентрации 0,075 % к массе муки [4].

В качестве контроля служили образцы, приготовленные по традиционной технологии мучного кондитерского изделия, без применения добавки, а опытные образцы содержали в своем составе янтарную кислоту.

Известно, что нормирование и контроль физико-химических показателей фритюра – один из гарантов качества готового продукта. Именно эти показатели характеризуют окислительные процессы, происходящие в маслах.

В работе установлено, что отрицательные изменения органолептических показателей контрольных и опытных образцов рапсового масла наблюдались по истечении 3 и 4 часов непрерывного жаренья соответственно.

С целью изучения окислительных процессов, происходящих во фритюре, были выбраны такие показатели, как количество пероксидов, диеновых конъюгатов и кетодиенов.

В образцах рапсового масла, содержащих янтарную кислоту в качестве синергиста антиоксидантов, отмечено снижение темпов изменения количества первичных продуктов окисления, по сравнению с контрольными образцами.

Стадийное изменение количества пероксидов в рапсовом масле в процессе термической обработки, позволяет предположить накопление во фритюре продуктов более глубокого окисления [5].

Исследовано влияние янтарной кислоты на содержание промежуточных продуктов окисления – диеновых конъюгатов и кетодиенов, позволяющих судить о степени ненасыщенности и окисленности рапсового масла.

В контрольных образцах рапсового масла наибольший прирост количества диеновых конъюгатов и кетодиенов отмечен через 4 и 2,5 часа непрерывного жаренья соответственно. При этом в опытных образцах фритюра установлено снижение уровня продуктов липопероксидации после 1 ч использования фритюра. Таким образом, янтарная кислота в составе рецептуры мучного кондитерского изделия способствует снижению темпов процесса окисления и уменьшению степени окисленности рапсового масла.

Как известно, на формирование потребительских свойств готовой продукции оказывают влияние липиды компонентов тестового полуфабриката и поглощаемого фритюра [6]. Это обусловило проведение дальнейших исследований, направленных на изучение влияния янтарной кислоты, на качество липидов обжаренного полуфабриката мучного кондитерского изделия.

Содержание пероксидов в липидах обжаренного полуфабриката является важным технологическим показателем, определяющим качество и безопасность готовой продукции. Результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о том, что количество первичных продуктов окисления в опытных образцах значительно (в два раза) превышает количество пероксидов в контроле. Это позволяет сделать вывод о менее интенсивном накоплении вторичных продуктов окисления в образцах полуфабрикатов, содержащих янтарную кислоту.

На основании результатов анализа содержания общих липидов в первых партиях обжаренного полуфабриката установлено, что янтарная кислота приводит к уменьшению количества жира, впитываемого полуфабрикатом из фритюра в процессе термической обработки.

Необходимо отметить, что внесение янтарной кислоты в состав мучного кондитерского изделия повышает его биологическую активность, о чем свидетельствует увеличение доли фосфолипидов в общем объеме липидов, по сравнению с контролем

Таким образом, установлена взаимообусловленность компонентов рецептуры мучного кондитерского изделия и фритюра в процессе жарения.

Выявлено положительное влияние янтарной кислоты, как добавки антиокислительного действия, на показатели качества фритюра и липидов обжаренного полуфабриката: наблюдалось замедление темпов образования пероксидов, а также снижение количества вторичных продуктов окисления, негативно влияющих на организм человека.

Показано также, что янтарная кислота в оптимальной концентрации способствует уменьшению содержания общих липидов в готовой продукции, при одновременном повышении их пищевой ценности.

Список литературы

1. Корячкина С.Я. Новые виды мучных кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры. – Орел: Труд, 2006. – 408 с.
2. Мазалова И.А. Качество фритюрного жира как залог безопасности продукции // Пищевая промышленность. – 2006. – № 3. – С. 50.
3. Мингалеева З.Ш. Влияние фритюрных масел на качество изделий «Чак-Чак» / З.Ш. Мингалеева [и др.] // Хлебопродукты. – 2009. – № 6. – С. 66–67.
4. Мингалеева З.Ш. Определение оптимальной концентрации добавок антиоксидантного действия при производстве мучной кондитерской продукции во фритюре / З.Ш. Мингалеева [и др.] // Естественные и технические науки. – 2015. – № 5. – С. 171–177.
5. Шильман Л.З. Физико-химические изменения жиров при использовании их в общественном питании. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2003. – 115 с.
6. Климова М.А. Изменение фритюрных масел в процессе жарения пончиковых изделий // Пищевая промышленность. – 1999. – № 4. – С. 62–63.

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАВИТАЦИИ

Акимов А.И.,

Савенкова Т.В., д.т.н.,

Кондратьев Н.Б., д.т.н.,

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской

промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем

им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва

e-mail: akian02@mail.ru; тел.: 8 (495) 963-64-09; e-mail: savtv@mail.ru

тел.: 8 (495) 963-54-75, e-mail: conditerpromnbk@mail.ru

Аннотация: Использование акустической кавитации (АК), которая возникает за счет высокочастотных колебаний ультразвукового преобразователя (порядка 18–24 кГц), является перспективным направлением для интенсификации биохимических процессов, возникающих при взаимодействии сырьевых компонентов с водой в определенных термодинамических условиях.

Ключевые слова: кавитация, дисперсность, гидродинамическое воздействие, акустическое воздействие, кондитерские изделия.

Анализ технологических процессов получения различных кондитерских масс показал, что:

- в большинстве случаев они являются многофазными гетерогенными системами, несмотря на исключительное разнообразие сырья и полуфабрикатов;
- наличие жидкой или газовой фаз, а также их сочетание с твердыми дисперсными фазами, т.е. наличие поверхности их раздела присуще практически всем кондитерским массам;
- величина этой межфазной поверхности весьма велика и зависит от размера частиц дисперсной фазы и их концентрации в объеме системы.

Большинство пищевых продуктов, в частности кондитерских, относится к высококонцентрированным дисперсным системам.

Внешнее проявление явления кавитации заключается в том, что вода даже с температурой ниже комнатной, но подвергнутая высокочастотному воздействию, приобретает свойство интенсивно вступать в реакции гидратации.

В результате происходит сложное волнообразное перемещение частиц твердой фазы, жидкой среды и пузырьков газовой фазы в направлении, перпендикулярном движению обрабатываемой среды.

При совмещении гидродинамической и акустической кавитационной обработки происходит разрушение частиц твердой фазы в результате:

- большого количества акустических сферических ударов;
- разрыва сплошности обрабатываемой среды;
- трения твердых частиц относительно друг друга;
- трения кавитационных струй относительно друг друга.

В условиях совмещенного воздействия гидродинамической и акустической кавитаций во взаимно-перпендикулярных плоскостях («холодный взрыв») достигается максимальное диспергирование частиц твердой фазы за короткий промежуток времени (увеличение до 92 – 94 % количества частиц твердой фазы размером 6-8 мкм), а также технологический эффект в условиях пониженных температур.

Следует отметить, что при кавитационной обработке кондитерских масс, с увеличением удельной поверхности взаимодействующих компонентов, а обрабатываемой массе придаются новые физические свойства (Таблица 1).

Таблица 1 – Эффекты, вызванные кавитацией

Эффекты	Причины
- разрушение и диспергирование твёрдых тел	обусловлены ударами (кратко-временными импульсами давления), возникающими при захлопывании пузырьков и возникновением микропотоков вблизи них
- эмульгирование не смешиваемых продуктов (эмульсии)	
- гомогенизация обрабатываемого продукта	
- очистка поверхностей	
- инициирование и ускорение химических реакций	обусловлены ионизацией газа при образовании кавитационных пузырьков

Во ВНИИ кондитерской промышленности в процессе приготовления эмульсии для печенья с помощью ультразвуковых колебаний, была повышена степень дисперсности и однородность распределения частиц сахара-песка и жира.

Высокая эффективность ультразвуковых технологий при обработке жидкообразных сред, обусловлена следующими причинами:

– наиболее благоприятными условиями ввода ультразвуковых колебаний в жидкости с помощью металлических высокопрочных рабочих инструментов, по сравнению с введением, например, в газовые среды, поскольку удельное волновое сопротивление жидких сред значительно больше, чем у газов.

– максимальным энергетическим воздействием ультразвуковой кавитации, как на сами жидкости, так и на твердые частицы в них.

Во ВНИИ кондитерской промышленности теоретически обоснована и экспериментально доказана эффективность использования кавитационного способа обработки при получении инвертного сиропа, входящего в эмульсию. Была доказана возможность достижения максимального диспергирования частиц твердой фазы за короткий промежуток времени, повышения количества редуцирующих веществ (РВ) с 40 до 80 % и достижения технологического эффекта в условиях сниженных температур, с ликвидацией стадии кипячения.

Литература

1. Аксенова Л.М., Кочетов В.К., Лисицын А.Б., Никольский К.Н., Панфилов В.А., Подхомутов Н.В., Семенова А.А., Талейсник М.А. Пищевые технологии будущего и нанопреобразования полимеров (Краснодар: Диапазон – В, 2015, - 297 с.).
2. Каримов А.Р., Талейсник М.А., Савенкова Т.В., Аксенова Л.М., Герасимов Т.В. Физико-химические особенности динамики полимерной жидкости (Москва: Пищевые системы, 2018, Т.1, №3, С. 44-54).
3. Урьев Н.Б., Талейсник М.А., Физико-химическая механика и интенсификация образования пищевых масс (Москва: Пищевая промышленность, 1976, - 239 с.).

УДК 664.68

ПРОИЗВОДСТВ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КУКУРУЗНОЙ МУКИ И ПРИРОДНОГО САХАРОЗАМЕНИТЕЛЯ

Борисова С. В., к.т.н.,

Старовойтова О.В., к.т.н.,

Мингалеева З. Ш., д.т.н.,

Агзамова Л.И., к.т.н.,

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», 8(843)231-95-84, borsv13@yandex.ru

Аннотация: Исследована возможность замены пшеничной муки кукурузной в количестве 25, 50, 75 и 100 %, а также возможность эквивалентной замены сахара белого на смесь мальтодекстрина и сухого экстракта стевии (МДСЭС) в технологии сахарного печенья. Отмечено улучшение органолептических свойств и физико-химических показателей образцов сахарного печенья, содержащих кукурузную муку и смесь МДСЭС.

Ключевые слова: сахарное печенье, кукурузная мука, смесь малотодекстрина и сухого экстракта стевии, органолептические и физико-химические свойства

С целью расширения ассортимента и придания функциональных свойств изделиям частично или полностью стали заменять пшеничную муку на овсяную, гречневую, кукурузную муку и т.п. [1].

Проводятся исследования и внедряются технологии с ранее не используемыми нетрадиционными видами сырья, которые позволяют либо улучшить качество готовых изделий, повысить пищевую или снизить энергетическую ценность, либо уменьшить затраты на их производство.

Если говорить о производстве мучных изделий, то для повышения пищевой и биологической ценности производимой продукции вводят муку злаковых, бобовых культур, семян и т.п. [2, 3, 4].

В технологии мучных кондитерских изделий (МКИ) – сахарного печенья, традиционно использовали в большинстве пшеничную и овсяную муку. Кукурузная мука не использовалась как источник сырья, получаемого из зерна, в технологии МКИ, за исключением кукурузных палочек и хлопьев. Кукурузное сырье широко применяли для получения природных подсластителей: крахмальной патоки, мальтодекстринов, глюкозных и глюкозно-фруктозных сиропов. Однако пищевая ценность и высокая усваиваемость муки из зерна кукурузы позволяет рассматривать ее как перспективный источник сырья при производстве МКИ [5].

Зная, высокую пищевую ценность кукурузы, представлялось целесообразным исследовать возможность использования кукурузной муки в технологии сахарного печенья.

Следует отметить, что одним из направлений создания МКИ является не только повышение пищевой ценности, но понижение калорийности, в связи с чем, энергоемкие углеводы заменяют на подсластители с низкой или нулевой энергетической ценностью преимущественно природного происхождения. Более того, некоторые из них обладают свойствами усилителей вкуса и запаха [5], что немаловажно.

Для расширения ассортимента МКИ и придания им функциональных свойств, представлялось целесообразным исследовать возможность частичной замены пшеничной муки высшего сорта на кукурузную и сахара белого на природный сахарозаменитель – смесь мальтодекстрина с сухим экстрактом стевии (МДСЭС).

В качестве объекта исследования использовали сахарное печенье. Тесто замешивали с заменой пшеничной на кукурузную муку в количестве 25; 50; 75 и 100% к массе муки. В процессе исследования оценивали органолептические свойства, влажность, щелочность, намокаемость и удельный объем контрольных и опытных образцов сахарного печенья.

Исследования показали, что с увеличением содержания кукурузной муки в полуфабрикатах – тесте практически при неизменной влажности уменьшалась пластичность теста, а липкость – возрастала, что негативно отражалось на его формоудерживающей способности.

Следует отметить, что период выпечки изделий снижался с 16 до 11 минут при увеличении содержания кукурузной муки в полуфабрикате.

С учетом полученных результатов запах, вкус, состояние поверхности, форма хрупкость и вид в изломе у контрольных (изделия из пшеничной муки) и опытных образцов сахарного печенья существенно не отличались друг от друга и соответствовали требованиям ГОСТ 24557-89. Наиболее привлекательной формой и приятным вкусом обладали готовые изделия с заменой пшеничной муки на кукурузную в дозировке 25; 50 и 75 %, которым соответствовали оценочные баллы 8,9 и 8,7 по 10-балльной шкале. Следует отметить, что изделия, приготовленные только из кукурузной муки, обладали повышенной хрупкостью и привкусом, свойственным кукурузной муке.

Влажность образцов, приготовленных с использованием только кукурузной муки, была практически вдвое выше остальных образцов сахарного печенья, имеющих приблизительно одинаковое значение данного показателя.

Щелочность снижалась с увеличением содержания кукурузной муки в образцах сахарного печенья, однако все значения щелочности опытных и контрольных образцов соответствовали требованиям ГОСТ 24901-2014 и были ниже 2 град.

Показатель намокаемости, так же как и удельный объем, возрастал с увеличением содержания кукурузной муки в образцах сахарного печенья.

С целью понижения калорийности изделий и улучшения свойств теста, представляло интерес исследовать возможность использования смеси мальтодекстрина с сухим экстрактом стевии (МДСЭС).

Первоначально производили замену сахара белого на смесь МДСЭС в количестве 25 и 50 % при замесе теста с использованием только пшеничной муки высшего сорта. Органолептические свойства готовых изделий при эквивалентной (с учетом степени сладости сухого экстракта стевии) 25 % замене сахара белого на смесь МДСЭС имели приятный вкус. При 50 % замене сахара белого на смесь МДСЭС у образцов сахарного печенья ощущался чрезмерно сладкий вкус с ярко выраженным послевкусием, характерным для сухого экстракта стевии (слегка горьковатый привкус).

Таким образом, была принята эквивалентная замена 25 % сахара белого на смесь МДСЭС. При этом за контрольные принимали образцы сахарного печенья, приготовленные из пшеничной муки, а за опытные – из пшеничной и кукурузной или только кукурузной муки.

Исследования показали, что влажность образцов теста имела близкие значения.

Эквивалентная 25 % замена сахара белого на смесь МДСЭС оказывала существенное влияние на качество полуфабриката: повышалась его пластичность. У образцов с 100 % содержанием кукурузной муки тесто не рассыпалось. Кроме того, усиливался вкус: сладость теста, что вполне согласуется с данными литературы [6], влажность практически не изменялась.

Как и в случае замены пшеничной на кукурузную муку у образцов период выпечки снижался с 16 до 10 минут при увеличении содержания кукурузной муки в тесте.

Наилучшими органолептическими свойствами обладали образцы сахарного печенья с 50 % содержанием кукурузной муки. Они обладали приятным вкусом, ароматом с легким цветочным оттенком, привлекательным внешним видом (гладкая поверхность, визуально больший объем, чем у контрольных образцов). Им соответствовал максимальный оценочный балл 9,9. Все опытные образцы характеризовались повышенной хрупкостью, увеличивающейся с дозировкой кукурузной муки; кроме того, вкус и аромат – более ярко выражен. Однако следует отметить, что у опытных образцов, приготовленных только на кукурузной муке, усиливался не только вкус, но и запах, свойственный кукурузе. В целом, следует отметить, что опытные образцы имели больший оценочный балл, чем контрольные (8,4).

При изучении физико-химических свойств образцов сахарного печенья было отмечено, что замена пшеничной муки на кукурузную приводила к тому, что влажность образцов сахарного печенья с увеличением содержания кукурузной муки в составе монотонно возрастала, щелочность – снижалась, а

намокаемость – возрастала у образцов от контрольного до 75 % замены. Образцы сахарного печенья из кукурузной муки имели такие же значение, как и образцы, содержащие 75% кукурузной муки.

Все опытные образцы имели больший удельный объем, чем контрольные (из пшеничной муки), но наибольший – соответствовал образцам сахарного печенья с 75% заменой пшеничной на кукурузную муку (на 14 % больше, чем у контрольных образцов).

Таким образом, эквивалентная замена сахара белого на смесь МДСЭС оказала существенное влияние на органолептические и физико-химические показатели сахарного печенья с частичной заменой пшеничной муки высшего сорта на кукурузную муку.

Изделия приобрели неповторимый вкус, улучшилась их структура, внешний вид, а также повысилась технологичность процесса их приготовления.

Список литературы

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

2. Лесникова, Н. А. Эффективность использования нетрадиционного сырья в производстве печенья / Н. А. Лесникова, Л. Ю. Лаврова – 2014. – № 3. – С. 12-14.

3. Артемьева, В.А. Влияние экстрактов девясила (*Inula L.*) на окислительную стабильность липидной фракции овсяного печенья при хранении / В.А. Артемьева, Т.А. Ямашев, О.А. Решетник // V Международный Балтийский морской форум. VI Международная научно-практическая конференция «Пищевая и морская биотехнология». Материалы форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, (21-27 мая) 2017. – С. 1282-1293.

4. Старовойтова О. В. Разработка технологии дрожжевого печенья / О.В. Старовойтова, З.Ш. Мингалеева, О.А. Решетник //Актуальная биотехнология, 2019.– Т.30. – № 3. – С. 182-184.

5. Ананских, В. В. Сравнительный анализ экономической эффективности получения мальтодекстринов из крахмалсодержащего сырья и крахмалов / В. В. Ананских, Л. Д. Шлеина // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т.32, № 6. – С. 80-83.

6. Мишарина, Т.А. Удерживание компонентов смеси летучих органических веществ мальтодекстринами / Т.А. Мишарина, М.Б. Теренина, Н.И. Крикунова // Прикладная биохимия и микробиология, 2008. – Т. 44. – № 3. – С. 362-366.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ НАЧИНКИ БЕЗ САХАРА ДЛЯ ТОРТОВ И ПИРОЖНЫХ

Лобосова Л.А., к.т.н.,

Малютина Т.Н., к.т.н.,

Петухова Е.И., Малеваная М.П.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Россия(lobosova63@mail.ru)*

Аннотация: Разработана сбивная начинка для тортов, на агаре и патоке, не содержащая сахара белого. В начинке содержатся пюре из манго и черники, повышающие пищевую ценность. Обоснован выбор рецептурных компонентов. Определены органолептические и физико-химические показатели качества, рассчитана пищевая ценность.

Ключевые слова: торты, пирожные, начинка, агар, патока, пюре из манго, пюре из черники.

Торты в настоящее время занимают особое место в производстве мучных кондитерских изделий. Раньше они были больше похожи на хлеб, подслащенный мёдом, часто с добавлением орехов и сухофруктов.

Сейчас производители решают вопросы, направленные на повышение потребительских свойств, увеличение пищевой и биологической ценности продукции, уменьшение сахароемкости и энергетической ценности, совершенствование ассортимента продукции путем разработки новых рецептов с использованием функциональных пищевых ингредиентов в условиях высокой конкуренции [1].

Немаловажным является поиск новых растительных источников биологически активных веществ для разработки начинок для тортов, отвечающим требованиям физиологических норм организма человека, потребностям различных возрастных групп, состоянию здоровья населения [3].

Известен способ получения начинки для вафельного торта «Кокос», в рецептурный состав которой входит кондитерский жир, маргарин, молоко сухое, сахарозаменитель «Сусли», какао порошок, кокосовая стружка, стружка вафельных листов и крошка торта [5].

Разработан способ получения начинки для торта «Невский чародей». В ее составе – сахар белый, агар, белок яичный, кислота лимонная, спирт этиловый, ванилин, молоко, маргарин, вода [6].

Но недостатком известных рецептов является отсутствие фруктовой части, в которой содержались бы полезные функциональные ингредиенты.

Цель исследования – разработка технологии сбивной начинки типа «Птичье молоко» на агаре и патоке с добавлением пюре из манго и пюре из черники.

В пюре из манго содержатся пектиновые вещества, витамины (А, В, С, D и E) и микроэлементы (магний, калий, фосфор, железо, кальций, натрий).

В манго много сахаров, в том числе глюкозы, фруктозы, мальтозы, большое

содержание каротиноидов. Из минеральных веществ велико содержание кальция, фосфора, железа. Кожица плода содержат танины.

Витамины группы В, витамин С помогают укрепить иммунную систему, создают защиту здоровых клеток от окисления, т.к. являются антиоксидантами. Манго может быстро снимать нервное напряжение, легко повысить настроение, преодолеть стресс [2].

Пюре из черники богато пектиновыми веществами, витаминами (аскорбиновая кислота, А, Е, К, РР, группы В), микроэлементами (хром, цинк, сера, магний, калий, кальций, натрий и фосфор). Оно регулирует уровень глюкозы при сахарном диабете, выводит токсины и соли тяжелых металлов, укрепляет стенки сосудов, уменьшает развитие сердечно-сосудистых заболеваний, низкокалорийно [7, 8].

В качестве контрольного образца выбрана унифицированная рецептура конфет «Птичье молоко». Проводили полную замену сахара белого на патоку в пересчете на сухие вещества. В качестве наполнителя выбрали уплотненное пюре из манго (СВ=19%) и пюре из черники (СВ=19%).

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

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели качества начинки

Наименование показатели качества	Конфеты «Птичье молоко» (контроль)	Начинка нового состава
Вкус, запах	Свойственные основному составу компонентов суфле с ясно выраженным вкусом и запахом, без посторонних вкусов и запахов.	Свойственные основному составу компонентов суфле с ясно выраженным вкусом и запахом, без посторонних вкусов и запахов.
Форма	Без деформаций, квадратная	Без деформаций
Поверхность	Глазированные шоколадной глазурью поверхности без «поседений» или повреждений	Сухая, нелипкая
Массовая доля сухих веществ, %	76,00	76,00
Плотность, г/см ³	0,55	0,45

По пищевой ценности начинка нового состава превосходит контроль по содержанию натрия в 5,2 раза, калия в 3,7 раза, кальция в 2,8 раза, магния в 3,5 раза, фосфора в 4,1 раза, железа в 3,1 раза.

Начинка нового рецептурного состава не содержит красителей и ароматизаторов за счет введения пюре из манго и черники, обладает пониженной энергетической ценностью за счет замены сахара белого на патоку.

Список литературы

1. Лобосова, Л.А. Функциональные кондитерские изделия с нетрадиционным сырьем [Текст] / 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. 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. – СПб. : ГИОРД, 2015. – 440 с.

3. Магомедов, Г.О. Использование карамельной патоки для регулирования реологических свойств яблочного пюре [Текст] / Г.О. Магомедов, Е.И. Пономарева, М.Г. Магомедов, А.А. Журавлев, С.В. Шахов, Л.А. Лобосова // [Успехи современного естествознания](#). 2014. – № 11-3. С. 123-124.

4. Олейникова, А. Я. Технология кондитерских изделий: учебник [Текст] / А. Я. Олейникова, Л. М. Аксенова, Г. О. Магомедов. – СПб. : Изд-во «РАПП», 2010. – 672 с.

5. Пат. RU 2125809 C1 A23G3/00, A21D 13/08 Состав начинки для вафельного торта «Кокос» [Текст] / Адамовская Н.Е. // Патентообладатель: Общество с ограниченной ответственностью «Калининградская кондитерская фабрика». Заявл. 22.04.1997, Оpubл. 10.02.1999.

6. Пат. RU 2235468 C2 МПК A21D 13/08 [Текст] / Дмитриева И.В., Шовина Л.К. // Патентообладатель: Открытое акционерное общество «Смолянский хлебозавод». Заявл. 30.08.2001, Оpubл. 09.10.2004.

7. Скурихин, И. М. Химический состав российских продуктов питания [Текст]: справочник / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – М. : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

8. Лобосова, Л.А. [Химия вкуса, цвета и аромата \(теория и практика\)](#) [Текст] : учебное пособие / Л.А. Лобосова, Т.Н. Малютина, И.Х. Арсанукаев. – Воронеж, 2016 – 172 с.

ВАФЕЛЬНЫЕ ЛИСТЫ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ, СОДЕРЖАЩИЕ АМАРАНТОВУЮ МУКУ И МАЛЬТИТ

Скобельская З.Г., д.т.н.

Максимов А.С., Маслова А.В.,

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

Аннотация: основной новизной данной работы является то, что амарантовая мука применяется в производстве кондитерских изделий впервые. Поэтому необходимо создание новой рецептуры с использованием нетрадиционного сырья, сбалансированного по химическому составу, которое позволяет повысить пищевую ценность готовых изделий.

Ключевые слова: вафельные листы, амарантовая мука, мальтит, технология, пищевая ценность, рецептура.

Целью данной работы являлось повышение пищевой ценности вафельного листа. Для проведения исследований использованы классические и специальные методы и приборы: СЭШ, структурометр. Результаты экспериментов обработаны математически с использованием пакета программ Microsoft Office, Microsoft Excel, Octave.

Определено оптимальное количество вносимой амарантовой муки и мальтита. Разработана рецептура вафельных листов, содержащих амарантовую муку в количестве 10 % и мальтита 12 % с хорошими органолептическими, физико-химическими и реологическими показателями качества.

Практическая значимость заключается в том, что работа предполагает создание новой технологии производства вафельного листа за счет использования амарантовой муки "Валентина", которая обогащает организм белком, жирными кислотами и витаминами. Мальтит является сахарозаменителем и рекомендуется для употребления людям болеющим сахарным диабетом. Соответственно, предусматривается потребление кондитерских изделий более сбалансированных по пищевой ценности.

В настоящее время весьма актуальным является создание продуктов для здорового питания. В кондитерской отрасли производят изделия, содержащие различные добавки отечественного и зарубежного производства.

В данной работе, объектом исследования являются вафельные листы, которые широко используются в производстве вафель, конфет и других кондитерских изделиях.

В качестве добавок применяется амарантовая мука, сорта «Валентина», полученная в результате глубокой переработки темных сортов амаранта, разработанная в «Федеральном научном центре овощеводства». [1]

Амарантовая мука содержит 16,1 % белка на 2 % больше, чем пшеничная.

Мальтит является сахарозаменителем и подсластителем, получаемый в результате гидрирования мальтозы из крахмала.

Приготовление вафельных листов производили по традиционной технологии. Технологическая система производства вафельных листов для здорового питания представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Технологическая система производства вафельных листов.

Система включает три этапа: вход-1, процесс-2 и выход-3. Вход-рецептурные компоненты. Процесс-операции приготовления эмульсий, теста и готового листа. Выход-вафельный лист, содержащий пищевые добавки.

В основу положена рецептура вафельного листа «Лесная быль». Для определения оптимального соотношения вышеуказанных компонентов спланирован полный факторный эксперимент 2^2 , двухфакторный, двухуровневый. Факторы и уровни факторов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Факторы и уровни факторов

Фактор	Уровни фактора		Шаг варьирования	Примечание
	min	max		
Амарантовая мука, X1	2	10	2	Замена муки высшего сорта на амарантовую муку, %
Мальтит, X2	6	12	2	Массовая доля от рецептуры вафельного листа на с.в., %

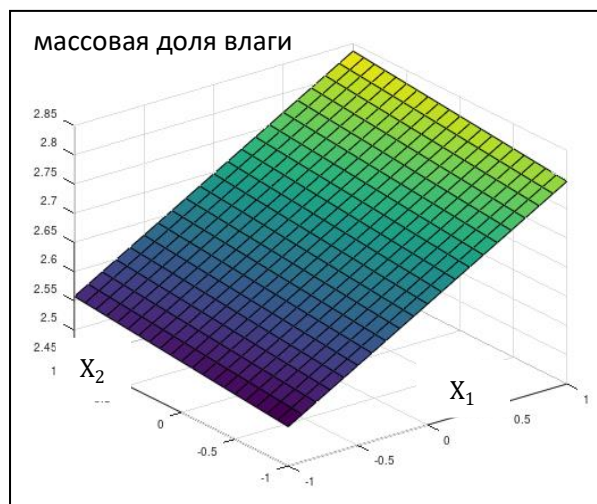
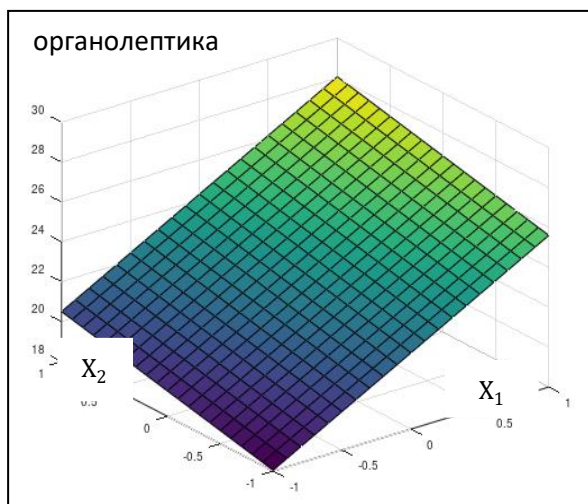
Критериями оптимизации являются: органолептическая оценка, балл (по пятибалльной системе); массовая доля влаги, %; щелочность, град; намокаемость, %; прочность, Па.

Матрица планирования эксперимента представлена в таблице 2.

Зависимости показателей качества от исследуемых факторов представлены на рисунках 2-5 и уравнениях 1-4.

Таблица 2. Матрица планирования эксперимента

№	Значение факторов (кодированное значение)		Значение факторов в натуральном выражении		Показатели качества вафельного листа			
	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	Органолептическая оценка, балл	Массовая доля влаги, %	Намокаемость, %	Прочность, Па
1	-	-	2	6	16,4	2,15	337	2,1
2	-	+	2	12	19,3	2,28	510	2,6
3	+	-	10	6	24,4	2,52	482	1,8
4	+	+	10	12	26,5	2,48	466	2,5
5	ср	ср	6	9	23,1	2,39	461	2,6



$$y_{орг} = 21.61 + 3.78x_1 + 1.23x_2 - 0.1875x_1x_2;$$

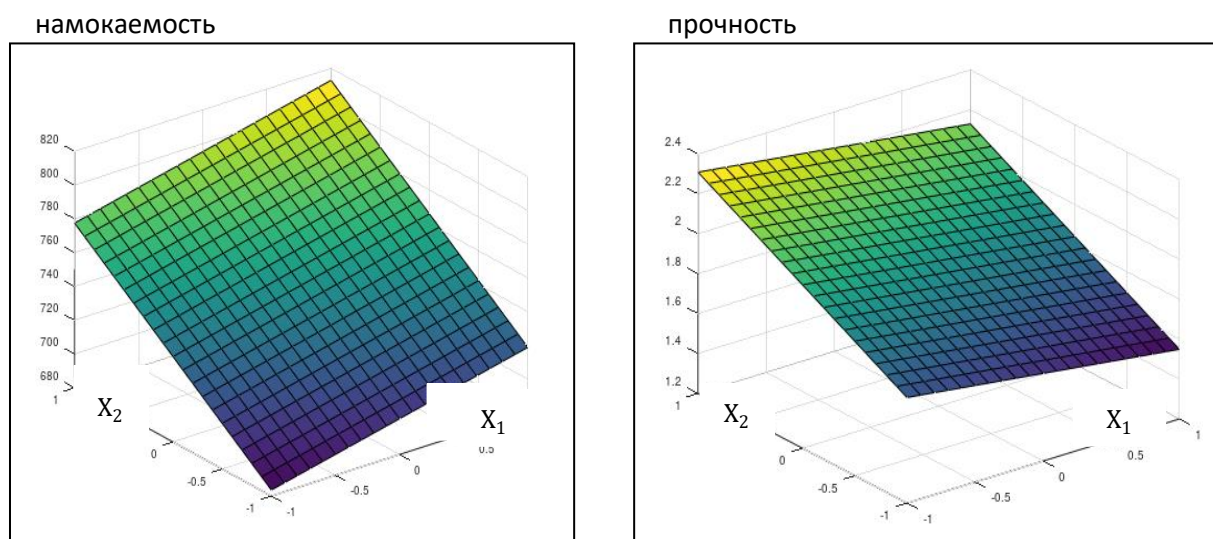
(1).

$$y_w = 2.35 + 0.1425x_1 + 0.02x_2 - 0.0425x_1x_2;$$

(2).

Рисунки 2 и 3. Зависимость органолептической оценки и массовой доли влаги от долей вносимых амарантовой муки и мальтита

Из данных графиков видно, что на органолептические показатели и массовую доли влаги в большей степени влияет амарантовая мука.



$$y_H = 441.5 + 17.67x_1 + 47.0x_2 - 39.83x_1x_2; \quad (3)$$

$$y_P = 2.258 - 0.092x_1 + 0.292x_2 + 0.0417x_1x_2; \quad (4)$$

Рисунки 4 и 5. Зависимость намокаемости и прочности от долей вносимых амарантовой муки и мальтита

На данных графиках, в большей степени на намокаемость и показатели прочности вафельного листа влияет мальтит.

Исходя из данных анализов вышеуказанных рисунков и аналитических зависимостей, определено, что оптимальные доли амарантовой муки и мальтита соответственно составляют 10 и 12 %.

За счет введения амарантовой муки пищевая ценность вафельных листов, разработанных по новой рецептуре, возрастает на 13 % (относительных) по сравнению с традиционной рецептурой.

На основе проведенных исследований создана оптимальная рецептура вафельных листов, содержащих 10 % амарантовой муки "Валентина" и 12% мальтита. Вафельные листы по органолептическим показателям, а так же физико-химическим и реологическим показателям качества соответствуют ГОСТ. Разработанный полуфабрикат более сбалансирован по пищевой ценности и может представлять интерес для работников промышленности.

Список использованной литературы

1. Гинс, М.С. Функциональные продукты питания из семян и листьев амаранта / М.С.Гинс, В.К. Гинс, В.Ф. Пивоваров - М.: ВНИИССОК , 20015. - 95с
2. Грачев Ю.П. Математические методы планирования эксперимента / Ю.П. Грачев, Ю.М. Плаксин. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 296 с.
3. 6. ГОСТ 14031-2014 Вафли. Общие технические условия. - М.: Стандартинформ, 2015.

4. 8. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации: М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.—36 с.

5. 10. Шестопапов В.А. Лечебные свойства амаранта. [Электронный ресурс] / В.А. Шестопапов//Альтернативная медицина. – 2016. – 95 с.

УДК 646

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА КАЧЕСТВО КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Казанцев Е.В.,

Святославова И.М., к.т.н.,

Пестерев М.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, conditerprom@mail.ru

Аннотация: в работе представлены современные подходы к применению структурообразователей различной природы с целью достижения взаимного синергетического эффекта на структурно-механические свойства кондитерских изделий на примере желеино-мармелада.

Ключевые слова: структурообразователи, свойства структурообразователей, синергизм, кондитерские изделия, мармелад.

Расширение ассортимента кондитерских изделий, таких как зефир, мармелад, пастила, восточные сладости и десерты связано с применением студнеобразователей (пектин, агар, модифицированный крахмал, каррагинан, камеди, альгинаты и др.).

Такие высокомолекулярные соединения обладают способностью оказывать значительное влияние на структурно-механические свойства изделий и на консистенцию кондитерских масс (фруктовой, желеино-фруктовой, сбивной, фруктово-сбивной и др.), с использованием которых они изготовлены (таблица 1).

Таблица – 1 Основные виды структурообразователей и их характеристика

№ п/п	Тип	Источник получения	Свойства геля	Применение
1	пектин	яблочные, цитрусовые выжимки	нетермообратим	мармелад, зефир, пастила, джемы
2	агар	водоросли	термообратим	зефир, мармелад

3	альгинат	водоросли	термообратим	крема
4	метилцеллюлоза	хлопковая или древесная целлюлоза	термообратим	торты, начинки

Кондитерские системы содержащие структурообразователи (1 – 4 %) с высокой концентрацией сахара (70 %) и до 1,3 % органических кислот образуют структурированные гели обладающие упруго-эластичными свойствами и различной прочностью.

В процессе хранения кондитерские изделия могут подвергаться явлению синерезиса, заключающееся в самопроизвольном уменьшении объёма, сопровождающееся отделением влаги. В результате происходит уплотнение пространственной структурной сетки, образованной в гелях цепочками макромолекул дисперсной фазы.

Структурированный гель при синерезисе переходит в более устойчивое термодинамическое состояние (BeMiller J.N.). Для его предотвращения проводятся исследования синергетических эффектов при комбинации различных групп структурообразователей (таблица 2).

Таблица – 2 Примеры синергизма структурообразователей в кондитерских изделиях

№ п/п	Комплекс структурообразователей	Синергетический эффект	Применение
1	Пектин + ксантан	Замедление процесса синерезиса, повышение вязкости	Мармелад, зефир, пастила, маршмеллоу, восточные сладости, пряники, торты, рулеты, десерты
2	Агар + гуаровая камедь	Значительное повышение вязкости	
3	Модиф. крахмал + агар	Высокая прочность гелей благодаря встраиванию гранул в цепочки агарозы	
4	Водорастворимые пентозаны + камедь рожкового дерева	Устойчивость при высоком колебании температур	
5	Ксантан + альгинат натрия и/или каррагинан	Повышение вязкости, прочности	

Такие эффекты выражаются в повышении эластичности, вязкости и прочности гелей (400 – 1400 г/см²), обусловленной ассоциацией молекул, образованием новых водородных и внутримолекулярных связей.

Во ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М.Горбатова» РАН кондитерской промышленности проводятся исследования структурно-механических свойств жележных масс на основе различных структурообразователей обладающих синергетическими свойствами с целью повышения хранимоспособности кондитерских изделий.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМЯН ЧИА В ТЕХНОЛОГИИ ЗАВАРНЫХ ПРЯНИКОВ

Конева С.И., к.т.н.,

Козубаева Л.А., к.т.н., Кравец О.В.,

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический

университет им. И.И. Ползунова»,

skoneva22@mail.ru, cosubaeva@mail.ru, kravets9696@mail.ru

Аннотация. Изучены способы внесения семян чиа при приготовлении заварки и исследовано влияние семян чиа на показатели качества заварных пряников. Показана возможность использования семян чиа при производстве заварных пряников в качестве добавки, позволяющей замедлить черствение пряников.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, заварные пряники, семена чиа, гель, качество изделий.

В последние годы в России наметилась стойкая тенденция увеличения потребления мучных кондитерских изделий, ассортимент которых насчитывает тысячи наименований. Вместе с тем, многими исследованиями подтверждена необходимость коррекции химического состава изделий в направлении увеличения содержания важных микронутриентов, в том числе, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, незаменимых аминокислот, пищевых волокон. Стабилизации химического состава кондитерских изделий с приобретением ими профилактических свойств можно достигнуть благодаря использованию в их рецептурах новых видов растительного сырья, являющегося источником белка, полисахаридов, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов.

Одним из видов такого перспективного сырья, имеющего уникальный состав, являются семена чиа. Семена чиа состоят из значительного количества пищевых волокон, протеина, антиоксидантов и витаминов В1, В2, В3, широкого спектра жизненно важных минералов, таких как кальций, железо, калий, цинк. Наиболее важным свойством семян чиа является высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот омега-3 и омега-6, превышающее содержание этих важнейших веществ в других зерновых и масличных семенах и рыбе [1].

Важно отметить, что семена чиа не оказывают таких нежелательных эффектов, как аллергические реакции при употреблении в пищу, что позволяет широко использовать их в мировой практике при производстве продуктов питания, в основном в хлебобулочной и кондитерской промышленности, при производстве паст, каш, йогуртов, десертов и снеков, а также в составе вегетарианских и безглютеновых диет.

С точки зрения пищевой технологии большое значение имеют такие функционально-технологические свойства семян чиа, как влагоудерживающая и жирудерживающая способность, вязкость, поддержание стабильности эмульсии

и пенообразования. Рядом научных работ установлено, что содержащиеся в семенах чиа полисахариды обладают способностью образовывать гели. Гель образует видимую прозрачную «капсулу» вокруг семени, в основном состоит из водорастворимого анионного гетерополисахарида [2] и обладает отличными влаго- и жирудерживающими, эмульгирующими и стабилизирующими свойствами [3].

Наиболее предпочтительными продуктами для коррекции химического состава являются мучные кондитерские изделия, в частности, пряники, которые пользуются стабильным спросом у населения ввиду их многообразного вкуса и незначительной стоимости.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния семян чиа на качество заварных пряников. Исследование проводили в лаборатории кафедры «Технология хранения и переработки зерна» ФГБОУ ВО Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

Объектом исследования служили заварные пряники «Новосибирские» (рецептура № 32). Заварные пряники выпекали в лабораторных условиях. Тесто готовили по традиционной технологии заварных пряников, предварительно приготовив заварку из рецептурных компонентов. Семена чиа вносили в заварку в количестве от 4 до 8 % к массе муки в нативном виде, а также в виде геля из семян чиа. Семена чиа обладают сильными гидрофильными свойствами и при заливании водой значительно увеличивают объем. Для получения геля семена чиа перед внесением в заварку выдерживали в воде с температурой 22 °С в течение 20 минут.

Проведя серию экспериментов, определили влияние семян чиа на органолептические и физико-химические показатели пряников (таблица 1).

Установлено, что с увеличением дозировки семян чиа снижалась расплываемость пряников, повышалась намокаемость изделий при незначительном повышении плотности и снижении удельного объема. При добавлении 8% семян чиа как в нативном виде, так и в виде геля, отмечалось ухудшение качества пряников, появлялась липкость мякиша, а также после выпечки был обнаружен закал, явно ощущалось наличие характерного хруста от семян чиа.

Таблица 1 – Показатели качества заварных пряников

Показатель	Добавление семян чиа, % к массе муки						
	0	4		6		8	
		Нативных	В виде геля	Нативных	В виде геля	Нативных	В виде геля
Массовая доля влаги, %	10,0	10,2	10,5	10,4	11,0	10,5	11,2
Плотность, г/см ³	0,43	0,43	0,45	0,45	0,46	0,46	0,52
Намокаемость, %	201,0	202,0	203,0	205,0	207,0	208,0	208,0
Удельный объем, см ³ /г	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5
Щелочность, град	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0

Вкус и запах	Изделия с выраженным сладким вкусом и свойственным ароматом		
Структура	Мягкая, связанная	Мягкая, связанная	Мягкая, связанная, присутствует липкость
Вид в изломе	Пропеченное изделие с развитой пористостью	Пропеченное изделие с развитой пористостью, с включениями семян чиа	Присутствует закал

О влиянии добавления семян чиа на сохранение свежести пряников судили по изменению намокаемости через 1, 10, 20 суток после выпечки. Исследовали образцы пряников, приготовленных с добавлением 6% семян чиа в нативном виде и в виде геля. Хранение образцов проводили в упакованном виде в при температуре 22 °С и относительной влажности воздуха 65%. По результатам исследований (рисунок 1) установили, что намокаемость всех проб пряников в процессе их хранения возрастала, что свидетельствовало о процессах черствения всех образцов, однако у экспериментальных образцов этот процесс шел в меньшей степени.

Так, намокаемость контрольной пробы через 20 суток хранения возросла на 24 %, у образца с добавлением 6 % семян чиа в нативном виде – на 20 %, а у образца с добавлением 6 % семян чиа в виде геля – на 15 %. Таким образом, добавление семян чиа в виде геля в заварку при приготовлении пряников замедляет черствение в 1,6 раза по сравнению с контролем.

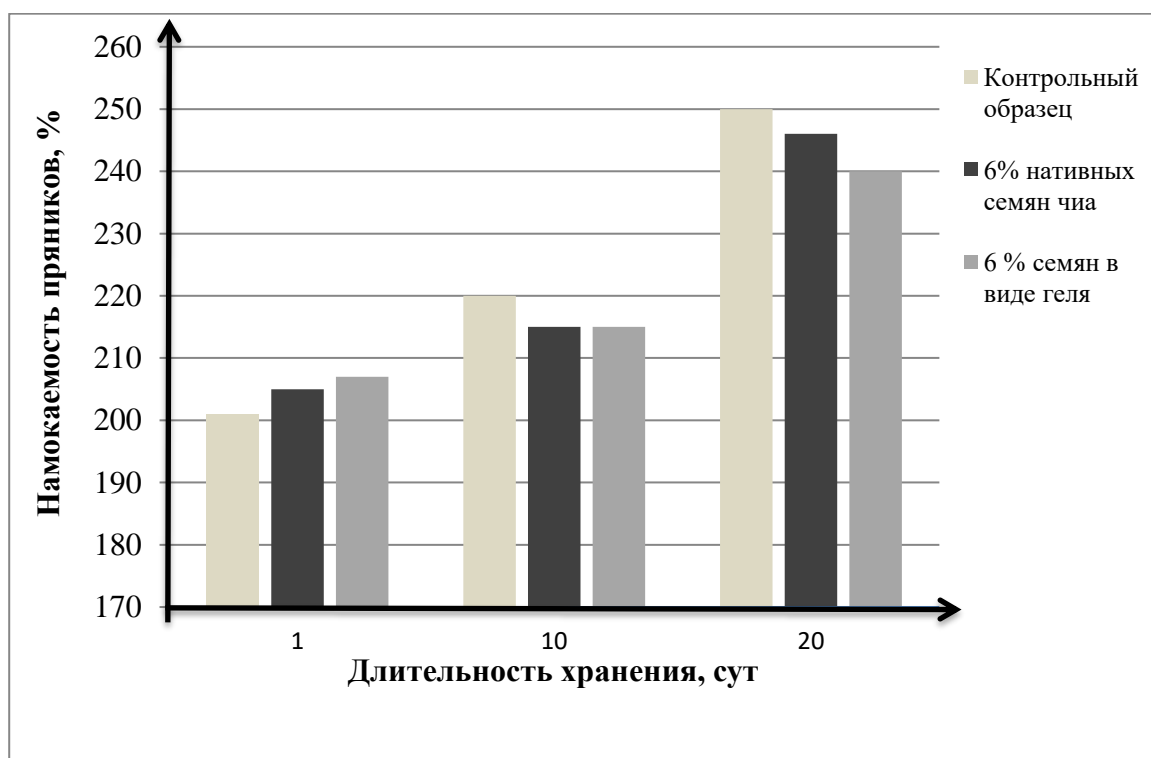


Рисунок 1 – Влияние семян чиа на намокаемость пряников

Таким образом, на основе проведенных исследований была установлена целесообразность внесения семян чиа в дозировке 4-6% при приготовлении заварки и исследовано влияние семян чиа на показатели качества заварных

пряников. Показана возможность использования семян чиа в качестве добавки, позволяющей замедлить черствение пряников, разработана рецептура и технология приготовления нового ассортимента заварного пряника.

Литература

1. Кузнецова, Д.В. Исследование свойств геля, полученного из семян чиа (*Salvia hispanica* L.) / Д.В. Кузнецова, Е.В. Кирячева, Л.А. Надточий // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2017. - № 3. - С. 10-15

2. Timilsena Y. P., Adhikari R., Kasapis, S., Adhikari B. Rheological and microstructural properties of the chia seed polysaccharide. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2015, V. 81, pp. 991–999.

3. De la Paz Salgado-Cruz M., Calderón-Domínguez G., Chanona-Pérez J., Farrera-Rebollo R. R., Méndez-Méndez J. V., Díaz-Ramírez, M. Chia (*Salvia hispanica* L.) seed mucilage release characterisation. A microstructural and image analysis study. *Industrial Crops and Products*. 2013, V. 51, pp. 453–462.

УДК 664.6

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СЛОЕНОГО ТЕСТА

Степычева Н.В., к.х.н.,

Пармонова А.С.,

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»,

153000, Россия, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7

e-mail: nvs@isuct.ru Тел.: +7 4932 32-74-15

Аннотация: оценка качества слоеных изделий является важной критической точкой при выпуске продукции для потребителя разных групп, однако, достоверной методики определения данного критерия, которая была бы универсальна для большинства слоеных хлебобулочных изделий из бездрожжевого теста, не существует. В данной работе предложена и апробирована методика оценки качества слоеного теста.

Ключевые слова: слоеное тесто, оценка качества, методика.

Слоеные хлебобулочные изделия представляют собой штучные изделия из дрожжевого или бездрожжевого (пресного) слоеного теста, смазанные яйцом, отделанные сахаром-песком, сахарной пудрой, слобной крошкой, кокосовой стружкой и др. Характерной особенностью является большое содержание жира и слоистая структура [1]. Слоеные изделия состоят из легко отделяемых, но связанных между собой тонких слоев пропеченного теста, между которыми находится жировая и воздушная прослойки. Наружные и поверхностные слои теста готового изделия твердые, а внутренние – мягкие [1].

На данный момент государственными стандартами не дается четкой классификации слоеных изделий, поэтому Андреевым А.Н. [1] предложена следующая классификация.

По виду теста различают изделия из бездрожжевого (пресного) слоеного теста и изделия из дрожжевого теста. Особенностью рецептуры изделий из пресного слоеного теста является отсутствие сахара и использование лимонной или уксусной кислоты.

По количеству жира для слоения теста различают две группы изделий: изделия с количеством жира для слоения свыше 50 до 100 % к массе муки и изделия с количеством жира для слоения от 15 до 50 % к массе муки.

Структура мякиша слоеного изделия характеризуется его слоистостью (количеством слоев жира). По этому признаку различают три группы слоеных изделий: изделия слоеные с небольшим количеством слоев жира – от 16 до 64 включительно (в основном изделия из дрожжевого слоеного теста); изделия с нормальным (традиционным) количеством слоев жира – свыше 64 до 256 включительно (изделия из дрожжевого и пресного слоеного теста); изделия слоеные с повышенным количеством слоев жира – свыше 256 (изделия из пресного слоеного теста) [1, 2].

Особая красота слоеного теста требует к жировой основе особенного внимания. Типичными особенностями маргаринов для слоеного теста являются пластичность и твердость. Пластичность необходима для получения однородных непрерывных слоев жира между слоями теста при повторяющихся складывании и раскатывании, выполняемых при температуре отлежки для достижения более чем 1200 слоев. [3].

Специализированные маргарины имеют приверженность к бездрожжевым или дрожжевым изделиям из-за особенностей подъема теста во время выпечки.

Слоеное бездрожжевое тесто поднимается только за счет водяного пара. При нагреве происходит интенсивное кипение воды, приводящее к появлению водяного пара, который за счет градиента давления между средой камеры и самой заготовки раздвигает слои теста относительно друг друга, в то время как маргарин выступает изолирующей прослойкой. В случае дрожжевого теста формирование структуры готового изделия происходит как за счет образования пара, так и за счет выделения диоксида углерода в результате деятельности дрожжей [3].

Удовлетворительным считается пяти- или шестикратное увеличение высоты испытуемого слоеного изделия без начинки после выпечки [1].

Целью данной работы являлась разработка и апробация методики оценки качества слоеного теста.

Изучив множество литературных источников, не было найдено достоверной и часто используемой методики. В данной статье за основу была взята нестандартизированная методика оценки качества шортенингов, маргаринов и других пластифицированных масложировых продуктов, применяемых для слоеных изделий, приведенная в работе [3].

Для апробирования методики брали два образца готового бездрожжевого слоеного теста от разных производителей. Вырезали 12 круглых заготовок каждого образца теста толщиной 1,6 мм и диаметром 8,5 см, затем помещали на

противень. Сверху заготовок накладывали заготовки толщиной 9,5 мм и диаметром 8,5 мм, середина которых вырезана выемкой 6,0 мм так, чтобы получились кольца. Внутри каждого кольца непосредственно перед выпеканием помещали цилиндрическую банку с широким горлышком. На банки помещали другой противень (рис.1). Заготовки выпекали при 195 °С примерно 35 минут до готовности. Степень подъема определяли по высоте пяти выпеченных заготовок, сложенных одна на другую (рис.2). Удовлетворительной считается высота 5 заготовок не менее 30 см [3].



Рис.1. Заготовки слоеного теста перед выпечкой



Рис.2. Сравнительная оценка образцов выпеченных заготовок (слева – образец 1; справа – образец 2)

Анализируя полученные результаты, можно увидеть, что оба образца слоеного теста не достигли отметки 30 см, что может быть вызвано неправильным хранением слоеного теста с нарушением режимов замораживания-размораживания, а также конструктивными особенностями печи. Однако, несмотря на это, данная методика позволяет провести сравнительную оценку качества слоеного теста.

Список литературы:

1. Андреев А.Н. Классификация и реологическая оценка качества слоеных хлебобулочных изделий // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2013. №2. С.
2. Придатко Е., Панова Е. Специализированные маргарины для слоеного теста «Экослайс™» компании ЭФКО // Хлебопродукты. 2009. №5. С.42
3. Ричард О`Брайен. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. СПб.: Профессия, 2007. 751 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛБЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Фазуллина О.Ф., к.т.н.,

Смирнов С.О., к.т.н.,

*Научно-исследовательский институт пищевконцентратной промышленности и
специальной пищевой технологии – филиал ФГБУН*

«ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи»

Московская обл., Ленинский район, пос. Измайлово

e-mail olfazullina@yandex.ru, sts_76@bk.ru

Аннотация. Приведен сравнительный анализ химического состава и пищевой ценности полбяной и пшеничной муки. Подтверждена возможность использования полбяной муки в технологии производства функциональных продуктов.

Ключевые слова: полба, функциональные продукты, пищевая ценность

Разработка и производство функциональных продуктов питания является одним из наиболее перспективных направлений пищевой отрасли [1]. Перед разработчиками стоят задачи оптимизации состава рецептур по содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов, минералов. Обогащение продуктов массового потребления, к которым относятся мучные кондитерские изделия, макаронные изделия, является одним из путей общего оздоровления населения [2].

Основным недостатком мучных кондитерских и макаронных изделий является высокая калорийность и низкая биологическая ценность, так как в качестве основного сырья используется пшеничная хлебопекарная мука, обедненная по составу [2, 3].

В качестве перспективного сырья и обогатителя может использоваться полбяная мука. Полба – зерновая культура с низким гликемическим индексом и высоким содержанием белка и пищевых волокон, что делает ее перспективным сырьем для разработки продуктов диетического лечебного и диетического профилактического питания, в том числе при избыточном весе и ожирении [4, 5, 6]. Использование в питании различных анатомических частей зерна полбы улучшает соотношение нутриентов в продукте: белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов, тем самым улучшая здоровье человека [6].

По содержанию белка, ненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, витаминов группы В, железа полба превосходит пшеницу [6, 7]. Белок клейковины полбы содержит 18 незаменимых аминокислот. Также в полбе содержатся вещества, нормализующие липидный обмен, поэтому она рекомендуется диетологами при избыточном весе и ожирении [4, 6, 7].

Таблица. Химический состав и пищевая ценность пшеничной и полбяной муки

[4, 6, 7]

Показатель	Мука пшеничная в/с	Мука полбяная
Белки	10,30	16,67
Жиры	1,1	1,67
Углеводы	70,40	63,00
Клетчатка	2,70	13,30
Зола	0,70	1,78
Витамины, мг/ 100 г		
В ₅	0,95	1,07
В ₆	0,53	0,11
В ₉	38,00	45,00
К	0,002	0,004
β -каротин	0,010	0,005
Минеральные вещества, мг / 100 г		
Калий	117,00	179,00
Кальций	17,10	247,55
Магний	18,90	54,00
Железо	1,14	27,38
Фосфор	79,00	138,00
Энергия, ккал	334	320

Анализируя данные таблицы, можно отметить, что полбяная мука может являться источником белка, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ. Содержание белка в полбяной муке больше на 62 %, жиров на 51 %, пищевых волокон в 4,9 раз, чем в пшеничной муке. Также значительно отличается витаминный и минеральный состав.

При исследовании возможности использования полбяной муки для обогащения мучных кондитерских изделий получены образцы с хорошим качеством [6, 8, 9, 10].

Также проводятся исследования возможности применения полбяной муки как с частичной заменой пшеничной хлебопекарной муки при производстве макаронных изделий [7, 11, 12], так и полной заменой на полбяную муку [13]. Макароны из полбяной муки отвечают требованиям нормативной документации [14].

Таким образом, выбранная в качестве компонента рецептуры, полбяная мука является ценным и перспективным сырьем для производства продуктов питания массового потребления, таких как мучные кондитерские изделия, макаронные изделия, с повышенной пищевой ценностью и пониженным гликемическим индексом.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук (тема № 0529-2019-0065 «Разработка и оценка эффективности новых инновационных пищевых концентратов и продуктов диетического профилактического питания для спецконтингентов»).

Литература

1. Королев А.А., Корнева Л.Я., Коптяева И.С. и др. Разработка пищевых концентратов для рационов здорового питания // Вопросы питания. 2016. Т. 85. № S2, С. 195.

2. Фазуллина, О.Ф. Смирнов С.О. Макароны изделия повышенной пищевой ценности с использованием полбы // Ползуновский вестник. 2019. № 3. С. 13-19. doi:[10.25712/ASTU.2072-8921.2019.03.003](https://doi.org/10.25712/ASTU.2072-8921.2019.03.003)

3. Кравченко С.В., Санжаровская Н.С. Использование полбяной муки в технологии производства мучных кондитерских изделий. Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. 2017. С. 1278-1279.

4. Крюкова, Е. В., Лейберова Н. В., Лихачева Е. И. Исследование химического состава полбяной муки // Вестник ЮУрГУ. Сер. Пищевые и биотехнологии. 2014. № 2. С. 75-81.

5. Смирнов, С.О., Фазуллина О.Ф. Макароны изделия с низким гликемическим индексом // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2019. № 3. С. 32-41. doi:[10.17586/2310-1164-2019-12-3-32-41](https://doi.org/10.17586/2310-1164-2019-12-3-32-41)

6. Заворохина Н.В., Крюкова Е.В., Чугунова О.В. Использование полбяной муки для обогащения мучных кондитерских изделий // Ползуновский вестник. 2013. № 4-4. С. 161-164.

7. Малютина, Т.Н., Туренко В.Ю. Исследование влияния нетрадиционного вида муки на качество макаронных изделий из мягкой пшеницы // Вестник ВГУИТ. 2016. № 4. С. 166-171. doi:[10.20914/2310-1202-2016-4-166-171](https://doi.org/10.20914/2310-1202-2016-4-166-171)

8. Крюкова, Е.В., Лейберова Н.В., Кокорева Л.А. Влияние полбяной муки на качество мучных кондитерских изделий // Инновационные технологии в сфере питания, сервиса и торговли: мат. Междунар. научн.-практ. конф. Екатеринбург. 2013. С.64-67.

9. Крюкова Е.В., Пастушкова Е.В., Мысаков Д.С. Разработка мучных кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья // Рациональное питание, пищевые добавки и стимуляторы. 2016. № 1. С. 71-75.

10. Крюкова Е.В., Чугунова О.В., Заворохина Н.В. Практическое применение полбяной муки при изготовлении песочного теста // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2014. № 1. С. 13-18.

11. Фазуллина, О. Ф., Смирнов С.О. Использование растительных обогащающих добавок при производстве макаронных изделий: литературный обзор. Вестник МГТУ. 2019. Т. 22, № 3. С. 449-457. doi:[10.21443/1560-9278-2019-22-3-449-457](https://doi.org/10.21443/1560-9278-2019-22-3-449-457)

12. Смирнов С.О., Фазуллина О.Ф. Обоснование компонентного состава функционального продукта с низким гликемическим индексом // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. 2019. № 11. С. 171-176.

13. Смирнов, С.О., Фазуллина О.Ф. Использование нетрадиционного сырья в производстве макаронных изделий повышенной пищевой ценности // Техника и технология пищевых производств. - 2019. - Т. 49, № 3. - С. 454-469. doi:[10.21603/2074-9414-2019-3-454-469](https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-3-454-469)

14. Фазуллина, О.Ф., Смирнов С.О., Королев А.А. Исследование

УДК 664.681.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ ПОДСЛАСТИТЕЛЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Баулина Т.В. к.б.н.,

НИИ «Продовольственная безопасность», РЭУ им. Г.В. Плеханова;

Сергиенко И.В., к.т.н.,

РЭУ им Г.В. Плеханова

Аннотация: Изучена возможность замены сахара-песка на сахарозаменители (топинамбур и стевеозид) в производстве мучных кондитерских изделий на примере пряников. Качественные показатели полуфабриката и готовых изделий свидетельствуют о целесообразности частичной замены (30 %) топинамбура и 0,35 % стевеозида к массе муки.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, пищевая ценность, пряники-сахарозаменитель, топинамбур, стевеозид).

Анализ рациона питания населения России в современных условиях показывает, что он не в полной мере соответствует требованиям диетологии из-за перегруженности углеводами, недостатка белков, макро- и микроэлементов. В этих условиях большое значение приобретает сбалансированное полноценное питание.

Особого внимания заслуживает решение проблемы сахарного диабета – наиболее распространенного заболевания эндокринной системы человека, неподвластного современной медицине. Достижение и поддержание высокого уровня компенсации сахарного диабета во многом зависит от правильного диабетического питания [2].

Диабетические продукты питания производятся в нашей стране в небольших объемах (2–10 % от общего объема производства продуктов питания), которые не удовлетворяют потребностей больных сахарным диабетом, а импортная продукция имеет достаточно высокие цены. Следует отметить, что в общем объеме производства диабетических продуктов мучные кондитерские изделия представлены в наименьшем объеме, несмотря на то, что они пользуются большим спросом у потребителей [1].

Результаты маркетинговых исследований (рисунок 1) показали, что наибольшей популярностью пользуется печенье, которому отдают предпочтение 40,3% респондентов, пряникам – 30,1%, вафли потребляет 21,5% респондентов, а кексы и рулеты – только 8,1% участников опроса. Кроме того, две лидирующие группы продукции – печенье и пряники являются и часто покупаемыми, почти 60% респондентов приобретают печенье хотя бы раз в неделю, столь же часто 28% респондентов приобретают диабетические пряники [2].



Рисунок 1 – Предпочтения респондентов, %, по видам продукции

Диабетические пряники являются продуктом функционального назначения с измененным составом углеводов.

При разработке рецептур диабетических пряников сахар в них заменяется на сахарозаменители. Все современные сахарозаменители можно разделить на две группы – натуральные и синтетические. Натуральные сладкие вещества полностью усваиваются организмом, принимают участие во всех обменных процессах и безопасны. Большинство синтетических заменителей не изменяются, попадая в организм человека, и не обладают энергетической ценностью. Их сладость в десятки и даже сотни раз больше сладости сахарозы. Применение синтетических заменителей сахара строго лимитировано Комитетом по пищевым добавкам ФАО/ВОЗ, так как свойства большинства из них еще не изучены [2].

Большинство диабетических пряников в России, на сегодняшний день, вырабатывается на фруктозе, ксилите и сорбите. При разработке новых видов мучных кондитерских изделий с использованием подсластителей, необходимо учитывать традиционное направление вкуса готового продукта, а, следовательно, одной из важнейших задач является подбор оптимальных доз их внесения. Использование топинамбура и стевииозиды в качестве натуральных подсластителей предполагает их внесение в таком количестве, чтобы в результате были получены пряничные изделия по степени сладости адекватные аналогичным изделиям с сахарозой. В качестве контрольного образца были приготовлены пряники с сахаром. Оптимальной дозировкой сахара для контрольного образца является 50 % к общей массе муки. Так как в опытных образцах пряничных изделий сахар был полностью заменен порошком топинамбура, было необходимо определить адекватность вкуса опытных образцов пряничных изделий аналогичным изделиям с сахаром, поэтому основным объектом исследования был выбран вкус изделия. Для дегустации были приготовлены пряничные изделия с различным содержанием топинамбура, которое определялось органолептическим путем, его дозировка при этом составляла 25; 35; 45 % к массе муки.

Для всех разработанных изделий характерна высокая оценка по показателям «сладкий», «сдобный» и «пряный». Во всех изделиях отсутствуют отрицательные признаки и послевкусие, характерное для топинамбура.

Показатели качества пряников, выпеченных с разным содержанием топинамбура, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества пряников с топинамбуром

Наименование показателя	Пряники с сахаром (контроль)	Добавление топинамбура, % к массе муки		
		25	35	45
Влажность, %	12,0	13,2	14,0	15,6
Щелочность, град.	1,5	1,4	1,6	1,5
Намокаемость, %	240	232	235	235
Поверхность	Без трещин, светло-коричневая	Без трещин, не липкая, коричневая	Без трещин, светло-коричневая	Без трещин, коричнево-серая
Вид в изломе	Пропечены, развитая пористость, без пустот	Пропечены, развитая пористость, без пустот	Пропечены, развитая пористость, без пустот	Пропечены, развитая пористость, без пустот, сероватого оттенка
Вкус и запах	Сладкие, без постороннего запаха	Слабо выраженный сладкий вкус, без постороннего запаха	Сладкие, с легким привкусом топинамбура	Очень сладкие

Из таблицы 1 видно, что при дозировке топинамбура 25 % пряники недостаточно сладкие, при дозировке 35 % появляется легкий свойственный топинамбуру привкус, а при дозировке уже 45 % привкус становится очень сильным и качество пряников ухудшается. Таким образом, оптимальная дозировка порошка топинамбура – 35 % к массе муки.

При определении влияния сахарозаменителя на свойства пряничного теста для заварных пряников вводился стевииозид, количество которого определялось исходя из того, что сладость выбранного его составляет 120 единиц по отношению к сахару, он очень сладкий, поэтому дозировка была маленькой. Для дегустации были приготовлены пряничные изделия с различным содержанием стевииозид, его дозировка при этом составляла 0,25 %; 0,30 % и 0,35 % к массе муки (табл. 2).

Для всех разработанных изделий характерна высокая оценка по показателям «сладкий», «сдобный» и «пряный». Во всех изделиях отсутствуют отрицательные признаки и послевкусие, характерное для стевииозид.

Таблица 2 – Показатели качества пряников со стевиозидом

Наименование показателя	Пряники с сахаром (контроль)	Добавление стевиозида, % к массе муки		
		0,25	0,30	0,35
Влажность, %	12,0	16,5	17,0	17,3
Щелочность, град.	1,5	1,8	1,8	1,8
Намокаемость, %	240	240	242	244
Поверхность	Без трещин, светло-коричневая	Без трещин, светло-коричневая	Без трещин, светло-коричневая	Без трещин, темно-коричневая
Вид в изломе	Пропечены, развитая пористость, без пустот	Пропечены, развитая пористость, с небольшими пустотами	Пропечены, развитая пористость, без пустот	Пропечены, развитая пористость, без пустот
Вкус и запах	Сладкие, без постороннего запаха	Выраженный сладкий вкус, без постороннего запаха	Сладкие, без постороннего привкуса	Очень сладкие, с привкусом стевиозида

Таким образом, оптимальная и максимально допустимая дозировка стевиозида – 0,30% к массе муки. Таким образом, можно сделать вывод, что разработанные пряничные изделия с дозировкой топинамбура 35% и дозировкой стевиозида 0,30 % по органолептическим показателям соответствуют всем нормативным требованиям.

Список использованной литературы

1. Лапшина Т.В. Сборник рецептов на торты, пирожные, к, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия / Лапшина В. Т., Фонарева Г. С., Ахиба С. Л.; под ред. Антонова А. П. – М.: Хлебпродинформ, 2009. – 830с.
2. Корячкина С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры / С.Я. Корячкина. – Орел: Изд-во «Труд», 2008. – 480с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АМАРАНТОВОЙ МУКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

PROSPECTS FOR APPLICATION OF AMARANTE FLOUR FOR THE PRODUCTION OF FLOUR CONFECTIONERY GOODS

Сусянок Г.М., к.б.н., aussitot@mail.ru

Николаева Ю.В., к.т.н., organikamgupp@mail.ru

Тарасова В.В., к.т.н., sod@bk.ru

Гунькин В.А., к.б.н., biobind@mail.ru

Ралович А.Д., ralovich98@mail.ru

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

Suslyanok Georgy Mikhailovich, Candidate of Biological Sciences, Docent

Nikolaeva Yulia Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences

Tarasova Veronika Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Docent

Gunkin Vladimir Alexandrovich, Candidate of Biological Sciences, Docent

Ralovich Anastasia Dmitrievna

Аннотация. Перспективным направлением современной пищевой промышленности является создание продуктов массового потребления. В число таких продуктов входят мучные кондитерские изделия. Среди них изделия типа баба пользуются большой популярностью. Актуальной задачей совершенствования их технологии является применение ингредиентов полезных для здоровья и улучшающих качественные показатели теста и готовых изделий. Целью исследований являлось исследование возможности улучшения хлебопекарных достоинств пшеничной муки посредством внесения амарантовой муки. Показано влияние добавления к пшеничной муке муки амаранта в пределах 5% на улучшение хлебопекарных качеств зерна пшеницы. Результаты исследований раскрывают роль белково-протеиназного комплекса муки амаранта при использовании ее в качестве улучшителя хлебопекарных достоинств пшеничной муки. Внесение в рецептуру изделия типа баба амарантовой муки позволило повысить пищевую ценность готового продукта.

Annotation. A promising area of modern food industry is the creation of mass consumption products. These include pastry. Among them, products like a woman are very popular. The urgent task of improving their technology is the use of ingredients that are healthy and improve the quality of the test and finished products. The aim of the research was to study the possibility of improving the baking advantages of wheat flour by adding amaranth flour. The effect of adding amaranth flour to wheat flour in the range of 5% on the improvement of the baking qualities of wheat grain is shown. The research results reveal the role of the protein-proteinase complex of amaranth flour when used as an improver of the baking advantages of wheat flour. The introduction of amaranth flour into the product recipe made it possible to increase the nutritional value of the finished product.

Ключевые слова. Мучные кондитерские изделия, кексы, мука пшеничная, Клейковина, амарант, здоровое питание.

Keywords. Flour confectionery, muffins, wheat flour, gluten, amaranth, healthy eating.

Современный этап развития пищевой промышленности характеризуется разработкой новых продуктов с улучшенными свойствами. Население проявляет повышенный интерес к химическому составу, пищевой ценности и наличию функциональных ингредиентов в продуктах питания и все чаще сталкивается с проблемой несбалансированного питания за счет потребления очищенных, рафинированных продуктов. В настоящее время здоровое питание подразумевает обогащение продуктов пищевыми волокнами, витаминами, микроэлементами, минеральными веществами и др. [1].

Мучные кондитерские изделия относятся к группе товаров массового потребления, характеризующихся низкими ценами. Ассортимент таких продуктов достаточно широк, многих потребителей эти продукты привлекают в качестве «быстрого перекуса». Среди таких продуктов изделия типа баба – одни из самых популярных кексов, присутствующих в розничной торговле и на предприятиях общественного питания. Они изготовлены из сдобного дрожжевого теста, часто с добавлением изюма или цукатов [2].

При производстве мучных кондитерских изделий используют хлебопекарную пшеничную муку высшего сорта. Мука может обладать широким диапазоном показателей качества и иметь различные технологические свойства, что сказывается на показателях качества готовых изделий. В последнее время наблюдается ухудшение хлебопекарных свойств муки, введение в ее состав улучшителей. К тому же в процессе переработки зерна имеет место удаление периферийных компонентов, что существенно обедняет муку нутриентами, значимыми для здоровья человека [3].

Для мучных кондитерских изделий типа баба, должна применяться мука с сильной клейковиной, с содержанием ее в пределах 38–40%, что обеспечит образование упругого, хорошо сопротивляющегося разрыву, теста [2].

Принимая во внимание, что в отдельные периоды на предприятия России поступает мука с пониженными свойствами (пониженным содержанием клейковины, неудовлетворительным ее качеством и др.), выработка изделий стабильного качества из такой муки является актуальной задачей. Перспективно внесение в рецептуру добавок, сочетающих в себе свойства хлебопекарных улучшителей и обогатителей, повышающих пищевую и биологическую ценность продукта. Использование натуральных ингредиентов в настоящее время предпочтительно [4].

В ряде отечественных и зарубежных исследований обосновано использование муки из амаранта для улучшения хлебопекарных достоинств пшеничной муки пониженного качества. Преимущество этой культуры заключается в ее высокой биологической ценности. Белки амаранта лучше, чем пшеничные сбалансированы по содержанию незаменимых аминокислот, по количеству лизина они значительно превосходят пшеничные. Задачей

исследования было исследование технологических возможностей амаранта при производстве мучных кондитерских изделий типа баба [5].

Качественные характеристики пшеничного хлеба зависят, в первую очередь, от силы муки, от структуры и свойств клейковины, образуемой белковыми соединениями муки. Белки семян амаранта клейковину не образуют. Поэтому исследовали влияние муки амаранта на образование клейковины в тесте из пшеницы [5].

При изучении путей улучшения хлебопекарного достоинства муки, проводили пробные лабораторные выпечки с заменой 5% пшеничной муки на муку из семян амаранта. В качестве контрольного образца выступало изделие типа баба из пшеничной муки без добавок.

Балловая оценка качества изделий типа баба опытных образцов из смеси муки пшеницы и амаранта увеличивалась на 10–11 баллов по сравнению с контрольными. Тесто из смеси муки пшеницы и амаранта было более упругим, лучше сопротивляющимся разрыву по сравнению с контрольным образцом. Изделия опытных образцов из смеси муки пшеницы и амаранта отличались большей пышностью, мягкостью и пористостью по сравнению с контрольным образцом.

Анализ образцов клейковины показал, что добавление муки амаранта к размолотому зерну пшеницы не оказывало сколько-нибудь значительного влияния на выход сырой клейковины, зато качество клейковины улучшалось – образцы с добавлением амаранта по показаниям прибора ИДК-1 были отнесены к I группе (хорошей). Из полученных результатов следует, что мука амаранта оказывает укрепляющее действие на белки пшеничной клейковины.

Внесение амарантовой муки позволяет повысить пищевую ценность продукта, поскольку амарантовая мука содержит лизин. Амарантовая мука является источником кальция, магния, натрия, фосфора и железа [5].

Добавление к пшеничной муке муки амаранта оказывает существенное положительное влияние на улучшение хлебопекарных достоинств муки пшеницы, позволяет получить изделие типа баба с лучшими потребительскими свойствами, а также повысить его пищевую ценность.

Список литературы:

1. Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания // Под ред. В.А. Тутельяна, А.П. Нечаева. – М.: ДеЛи плюс, 2014. – 520 с.
2. Сергачева, Е.С. Технология мучных кондитерских изделий / Е.С. Сергачева, А.Н. Андреев. – СПб.: НИУ ИТ-МО; ИХиБТ, 2013. – 62с.
3. Санжаровская, Н.С. Влияние пектиновых экстрактов на хлебопекарные свойства пшеничной муки / Н.С. Санжаровская // Молодой ученый. – 2016. – № 21. – С. 213–216.
4. Малышев, В.К. [Функциональные продукты питания: особенности современного развития пищевых технологий](#) / В.К. Малышев, Т.И. Демидова, А.П. Нечаев, А.Ф. Доронин, А.А. Андреева // [Хранение и переработка сельхозсырья](#). – 2012. – № 6. – С. 51–54.
5. Матвеева И.В., Пучкова Л.И., Луценко У.Н. Применение муки из семян амаранта при производстве хлеба / ЦНИИТЭИ -продуктов. - М., 1994. - 32 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МУКИ ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ И МОЛОТОГО ШИПОВНИКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕЧЕНЬЯ

Старовойтова О.В., к.т.н.,

Борисова С. В., к.т.н.,

Агзамова Л.И., к.т.н.,

Мингалеева З. Ш., д.т.н.,

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», 8(843)231-95-84, starovoitova-oks@mail.ru

Аннотация. Исследована возможность применения муки из семян тыквы и молотого шиповника в производстве мучного кондитерского изделия – печенья. Определено оптимальное соотношение муки из семян тыквы и молотого шиповника при приготовлении печенья с наилучшими показателями качества, обладающего повышенной пищевой ценностью.

Ключевые слова. Мука из семян тыквы, порошок шиповника, показатели качества, мучное кондитерское изделий, печенье.

В настоящее время является актуальным поиск эффективных источников биологически активных компонентов, изучение их свойств и разработка технологий применения биологически активного сырья растительного происхождения при производстве пищевых продуктов, в том числе и мучных кондитерских изделий.

Анализ литературы, показал необходимость развития новых подходов к применению различных добавок растительного происхождения при производстве мучных изделий [1, 2]. Очевидна актуальность применения муки из семян тыквы при создании новых продуктов с учетом требований здорового питания. Мука из семян тыквы богата витаминами, пищевыми волокнами, среди однотипных продуктов тыквенная мука является чемпионом по содержанию цинка, калия и магния. Шиповник издавна используется людьми и привлекает к себе внимание тем, что в его плодах содержится комплекс витаминов. Обнаружены ценные лечебные свойства продуктов переработки шиповника, которые можно использовать при производстве продуктов питания, обладающих повышенной пищевой ценностью.

Цель работы заключалась в исследовании влияния муки из семян тыквы и молотого шиповника на качество печенья.

Для проведения экспериментов была использована пшеничная мука высшего сорта, мука из семян тыквы и молотый шиповник. Муку из семян тыквы при проведении исследований добавляли в дозировке 2-10 % к массе муки, молотый шиповник в количестве 2-8 % к массе муки.

За опытные образцы принимали образцы с внесением муки из семян тыквы и молотого шиповника, за контрольные – без них.

При внесении молотого шиповника в дозировке 8 % и выше к массе муки происходит снижение органолептических показателей. Наименьший оценочный балл получили образцы печенья, содержащие 8 % молотого шиповника, дегустаторами отмечалось ощущение ярко выраженного запаха шиповника, при этом цвет изделий имел красноватый оттенок не свойственный традиционному печенью. На поверхности изделий обнаружены трещины. При проведении органолептической оценки дегустаторы отметили, что контрольные образцы соответствовали требованиям стандарта на изделия печенья. Печенье, приготовленное с добавлением 4 % порошка шиповника к массе пшеничной муки, имели привлекательный внешний вид, красивый нежно-золотистый оттенок, были мягкими и имели приятный специфический вкус. Порошок шиповника придавал некоторый легкий приятный фруктовый привкус, усиливал вкус и аромат готовых изделий. Это обусловлено наличием в плодах шиповника ароматобразующих веществ, которые способствуют образованию вкуса и аромата.

Печенье, приготовленное с добавлением 5 % муки из семян тыквы к массе пшеничной муки, имело привлекательный внешний вид, нежно-зеленый оттенок, были мягкими и приятный специфический вкус. Мука из семян тыквы придавала некоторый привкус, вкус и аромат. Опытные образцы печенья, приготовленные с мукой из семян тыквы в количестве 10 % к массе муки в тесте, имели более выраженную темную окраску как на поверхности, так и на изломе изделий. Вкус тыквенных семян был ярко выражен и оставалось специфическое послевкусие. Дегустаторами отмечался сильный не свойственный печенью запах.

Далее оценивали технологические свойства смеси муки из семян тыквы и молотого шиповника в дозировке 4 % к массе муки в тесте при приготовлении печенья. Для оценки физико-химических показателей печенья в зависимости от дозировки муки из семян тыквы к контрольному образцу были проведены следующие исследования по определению таких показателей как влажность, кислотность, намокаемость, плотность печенья.

Анализ результатов исследований показал, что все показатели качества контрольных и опытных образцов, приготовленного печенья соответствовали требованиям нормативной документации. Лучшие показатели качества наблюдались в опытных образцах, содержащих муку из семян тыквы в дозировках 5 % и 10 % к массе муки. Максимальное значение показателя влажности отмечено в опытных образцах, содержащих 10 % муки из семян тыквы. Увеличение влажности способствует наличию пектиновых веществ, которые обладают высокой влагосвязывающей способностью. Показатель намокаемость опытных образцов печенья с дозировкой 10 % к массе муки увеличивался на 10 %, а с дозировкой 5 % к массе муки - на 8 % относительно контроля.

На основе всех проведенных исследований было установлено, что печенья с использованием 10 % муки из семян тыквы имеют наилучшие физико-химические показатели. Однако, с учетом органолептической оценки оптимальной была определена дозировка муки из семян тыквы 5 % к массе пшеничной муки.

В результате проведенных исследований разработано новое печенье «Шип роуз» с применением смеси муки из семян тыквы в дозировке 5 % и молотого шиповника 4 % к массе муки в тесте.

Таким образом, применение натурального сырья растительного происхождения муки из семян тыквы и порошка шиповника при производстве мучных кондитерских изделий – печенье позволяет не только повышать качество, расширять ассортимент изделий, но и рационально использовать местные сырьевые ресурсы.

Список литературы

1. Корячкина С.М. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С.М. Корячкина, Т.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 528 с.
2. Материалы докладов XI Международной конференции «Кондитерские изделия XXI века» / Международная промышленная академия. 2019 г. – М.: 2019. – 190 с.

УДК 664.681.9

ПРЯНИКИ ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Малютина Т.Н., к.т.н.,

Лобосова Л.А., к.т.н.,

Селина Н.А., Деревщиков Н.С.,

Медкова А.А.,

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет

инженерных технологий», Россия, г. Воронеж, lobosova63@mail.ru

Аннотация. Рассмотрено применение инулинсодержащего сырья – порошка из топинамбура сорта Скороспелка в технологии пряников. Представлены показатели качества порошка. Рассмотрено влияние дозировки порошка топинамбура на свойства клейковины пшеничной муки. Определены показатели качества готового изделия: органолептические, физико-химические. Массовая доля общего сахара снижена, а антиоксидантная активность пряников повышена за счет содержащихся в составе внесенного сырья природных антиоксидантов. Лучшим по совокупности показателей выбран образец пряников с дозировкой порошка топинамбура 15 %. Изделия характеризовались насыщенным цветом, массовая доля сахара в них снижена на 18 % по сравнению с контролем, а антиоксидантная активность выше на 22,3 %.

Ключевые слова. Пряники, порошок топинамбура, функциональный продукт, диетические изделия, пищевая ценность.

В современных условиях рацион питания населения характеризуется низкой степенью обеспеченности организма основными пищевыми веществами. Для расширения ассортимента мучных кондитерских изделий, снижения их

энергетической ценности, обогащения состава биологически ценными компонентами в их технологии применяют различные полуфабрикаты из фруктово-ягодного, овощного сырья [1, 2, 11]. В исследованиях, проводимых в настоящее время в области мучных кондитерских изделий, для снижения калорийности используют экструдированную крупу (рисовая, кукурузная и др.), подсолнечник, соевую муку, овощные и фруктовые пюре и порошки, вторичные молочные продукты (молочные сыворотки, сухое молоко), ПАВ и др. [9].

Продукты переработки топинамбура широко применяются при заболевании атеросклерозом, сахарным диабетом, при ожирении, психоэмоциональной и физической нагрузке для улучшения обмена веществ. Они содержат инулин, пектиновые вещества, макро- и микроэлементы, сбалансированы по содержанию калия и натрия [3, 4]. Особенно ценны их пребиотические свойства, обусловленные наличием олиго- и полисахаридов растительного происхождения, в частности, инулина. Инулин положительно влияет на обмен веществ человека, улучшает обмен липидных соединений в крови, снижает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, укрепляет иммунную систему, способствует усвоению витаминов и минеральных веществ в организме [5, 7, 10].

Цель работы – разработка технологии пряников с использованием инулинсодержащего сырья – порошка из клубней топинамбура сорта Скороспелка. Данный сорт районирован в Центрально-Черноземном регионе. Для получения порошка очищенные клубни топинамбура нарезали на части, бланшировали паром в течение 2 мин. Затем проводили распылительную сушку до получения порошкообразного полуфабриката с массовой долей влаги 5,5-6 %. Порошок имеет светло-коричневый цвет, без запаха, сладкий на вкус. Содержание полисахаридов инулиновой природы – 74,5 %; белков – 7,2 %; клетчатки – 11,5 %; пектиновых веществ – 2,3 %.

Тесто для пряников готовили по рецептуре пряников «Воронежских» (без добавления мятной эссенции). Муку пшеничную заменяли на порошок топинамбура в количестве 5-15 % с шагом 5 %. Муку смешивали с порошком до получения однородной смеси. В опытных образцах уменьшали количество сахара по рецептуре так же на 5-15 %. Влажность теста – 20 %; начальная температура – 30 °С.

Для приготовления пряничного теста в пшеничную муку (или в смесь муки с порошком топинамбура) для заваривания мучной смеси вносили сахаропаточный сироп, а так же остальные рецептурные компоненты и воду. Формовали тестовые заготовки массой 0,04 кг, которые укладывали на листы для выпечки. Выпечку пряников проводили в лабораторной печи в течение 8-12 мин при 210-215 °С.

Формирование структуры пряничного теста в значительной мере обусловлено белковыми веществами пшеничной муки, образующими клейковину. На клейковинный комплекс в значительной мере влияет сахар белый. При использовании сахарозаменителей очевидно, что они также будут влиять на формирование клейковины. Поэтому представляло интерес исследовать влияние вносимой добавки на качественные показатели клейковины [6].

Исследования показали, что внесение порошка топинамбура, содержащего инулин, уменьшает количество сырой клейковины. Так же уменьшается ее растяжимость и гидратационная способность. Результаты влияния инулина в составе порошка на свойства клейковины пряничного теста представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние количества порошка топинамбура на свойства клейковины пшеничной муки

Показатели качества клейковины	Значение показателей для проб			
	Контроль	Дозировка добавки, %		
		5	10	15
Содержание сырой клейковины, %	34,46	33,96	33,92	33,60
Растяжимость, см	19,0	19,0	18,0	18,0
Эластичность	Хорошая			
$H_{\text{деф}}$, ед. пр. ИДК	96,4	95,8	92,1	91,4

Установили, что внесение в тесто порошка топинамбура, большая часть в котором приходится на инулин, влияет на количество и качество отмываемой из теста клейковины. Чем выше дозировка углеводсодержащей добавки, тем выше это влияние. Опытные образцы отличались снижением отмываемой клейковины и небольшим укреплением ее. Такой вывод можно сделать на основании уменьшения значений, полученных на приборе ИДК.

Образцы готовых изделий анализировали через 24 ч после окончания выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям, которые предусмотрены ГОСТ 15810-2014 [7].

Отмечено, что с повышением дозировки порошка топинамбура улучшаются вкусоароматические свойства, пористость изделий, уменьшается крошковатость. Цвет изделий с увеличением количества добавки становился более насыщенным, что объясняется внесением дополнительного количества сахаров, участвующих в реакции меланоидинообразования. На рисунке представлены полученные образцы пряников.



Рисунок – Внешний вид пряников (контроль и с внесением порошка топинамбура)

Результаты исследования качества готовых изделий с применением нетрадиционных видов сырья приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества пряников

Показатель	Образцы пряников с порошком топинамбура, %			
	0 (контроль)	5	10	15
Внешний вид: форма	Правильная, нерасплывчатая, без вмятин, с выпуклой верхней поверхностью, нижняя поверхность ровная			Правильная, расплывчатая, нижняя поверхность ровная
поверхность	Сухая, без крупных трещин, вздутий, впадин, не подгоревшая, без наплывов. С наличием мелких трещин на поверхности			
цвет	Желтый	Светло-коричневый		
Состояние мякиша: вид в изломе	Пропеченные изделия, с равномерной хорошо развитой пористостью, без пустот, закала и следов непромеса			
структура	Изделия с мягкой, связанной структурой, не рассыпающиеся при разламывании			
вкус и запах	Изделия с ярко выраженным сладким вкусом и ароматом, свойственными данному пряничному изделию, без посторонних привкуса и запаха			
Массовая доля влаги, %	12,15	12,13	11,96	11,95
Плотность, г/см ³	0,61	0,60	0,55	0,57
Намокаемость, %	180,0	180,0	190,0	186,0
Щелочность, град	2,00	2,00	1,95	1,93
Массовая доля общего сахара (по сахарозе) в пересчете на сухое вещество, %	28,0	27,2	25,8	22,8
Суммарное содержание антиоксидантов, мг/100 г	0,10	1,20	1,38	2,21

Пряничные изделия по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ 15810-2014. Массовая доля общего сахара снижена, а антиоксидантная активность пряников повышена за счет содержащихся в составе внесенного сырья природных антиоксидантов. Лучшим по совокупности показателей был выбран образец пряников с дозировкой порошка топинамбура 15 %. Изделия характеризовались насыщенным цветом, массовая доля сахара в них снижена на 18 % по сравнению с контролем, а антиоксидантная активность выше на 22,3 %.

Таким образом, по результатам, полученным на основании проведенных исследований, установили улучшение качественных характеристик и пищевой ценности пряников с предлагаемой добавкой.

Разработка и внедрение в производство пряников, обогащенных функциональными ингредиентами порошка топинамбура, расширит ассортимент продукции диетического назначения.

Список литературы

1. Тертычная, Т. Н. Повышение пищевой ценности кексов за счет использования перспективных растительных добавок [Текст] / Т. Н. Тертычная, Е. Е. Курчаева, И. В. Мажулина, В. С. Агибалова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. № 1(36). – С. 291-297.
2. Магомедов, Г. О. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий [Текст] : учеб. пособие / Г. О. Магомедов и [др.]. – СПб. : ГИОРД, 2015. – 440 с.
3. Лобосова, Л. А. Функциональные кондитерские изделия с нетрадиционным сырьем [Текст] / 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.
4. Аникиенко, Т.И. [Использование продуктов переработки топинамбура в хлебопродуктах](#) [Текст] / Т.И. Аникиенко, А.Ю. Васильев // [Хлебопродукты](#). – 2019. – № 11. – С. 57-59.
5. Лобосова, Л. А. Растительное сырье новых видов в рецептуре песочно-выемного печенья [Текст] / Л. А. Лобосова, М. Г. Магомедов, А. В. Максименкова, И. Х. Арсанукаев // Кондитерское производство. – 2015. – № 6. – С. 10-12.
6. Корячкина, С. Я. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения: монография [Текст] / С. Я. Корячкина, Н. А. Березина, Н. Н. Гонтовая, Т. С. Калиничева и др. – Орёл: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. – 262 с.
7. Магомедов, Г. О. Химико-технологический контроль на предприятиях хлебопекарной, макаронной и кондитерской отрасли (теория и практика) [Текст] / Г. О. Магомедов, Л. А. Лобосова, А. Я. Олейникова / Учебное пособие / Воронеж, 2014. – 90 с.
8. Гончар, В.В. [Использование порошка из клубней топинамбура в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий](#) [Текст] / В.В. Гончар, О.Л. Вершинина, Ю.Ф. Росляков // [Хлебопродукты](#). – 2013. – № 10. – С. 46-47.
9. Лобосова, Л. А. Овощные полуфабрикаты в мучных кондитерских изделиях [Текст] / Л. А. Лобосова, К.Ю. Топорова // Сборник научных статей международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых «[Наука молодых - будущее России](#)» : в 3 томах. Юго-Западный государственный университет. – 2016. – С. 371-373.
10. Джахангирова, Г.З. [Применения нетрадиционного сырья в технологии мучных кондитерских изделий](#) [Текст] / Г.З. Джахангирова, Д.Х. Махмудова, Ф.Х.К. Усмонхужаева // [Universum: технические науки](#). – 2019. – № 7(64). – С. 28-31.
11. Пат. RU 2621994 [Способ производства песочно-выемного печенья](#) [Текст] : Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Максименкова А.В. – заявл. 06.11.2015; опубл. 08.06.2017.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КЕКСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНИКИ ЭСПУМИЗАЦИИ

Мелёшкина Л.Е., к.т.н.,

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»*

Тел. +7 (3852) 290754, e-mail: meleshkina_le@mail.ru

Аннотация. в статье рассматривается возможность применения техники эспумизации для производства изделий мучных кондитерских-кексов. Исследовано влияние вида применяемого газа и его количества на объем и намокаемость полученных изделий. Установлены режимы эспумизации, режимы термической обработки, подобрана рецептура.

Ключевые слова: кексы, эспумизация, молекулярная кухня, кремер, пены.

Эспумизация – технология, используемая в молекулярной кухне. Она заключается в том, что путем специального способа обработки из различных продуктов получается лёгкая, вкусная, пенистая масса, напоминающая взбитую пену. Причем полностью сохраняется натуральный вкус, аромат, цвет, витамины и минеральные вещества. В качестве ингредиентов для создания эспумов могут быть использованы фрукты, овощи, травы, рыба, мясо, молочные продукты и ряд других [1].

При производстве эспумов используют специальные сифоны – кремеры, заправленные оксидом азота или углекислым газом. Принцип работы кремера заключается в создании разности давления окружающей среды и давления внутри камеры кремера (сифона), которому подвергаются продукты и жидкости находящиеся в нем. Возможность создавать пены основывается на способности газов (углекислый газ и оксид азота) растворяться в жидкостях под давлением в камере кремера. При создании давления в камере газ проникает в жидкость, образуя пузырьки. В зависимости от плотности жидкости мы получаем пены с различной стабильностью. Термин «пены» достаточно обширен, он касается любой основы с распределенным в ней газом (взбитые сливки, шампанское, хлеб или пиво) [2, 3].

Технически для получения пены подготовленный продукт заливают в сифон не более чем на $\frac{1}{2}$ от общего объема. Сифон плотно закручивают и вводят газ (один баллончик (8 грамм) на сифон объемом 0,5 литров). Сифон интенсивно встряхивают и при необходимости охлаждают, или держат на водяной бане при температуре до 75 °С. При такой обработке продукт насыщается пузырьками газа и приобретает воздушную консистенцию, что и было использовано при разработке кексов с воздушной пористой структурой – «спонж кейков».

На начальном этапе была выбрана рецептура кекса (таблица 1) и исследовано влияние количества и типа применяемого газа на объем кексов.

Таблица 1 – Рецептура классического «спонж кейка»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100,0 г готовой продукции, г	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	85,50	11,0	9,4
Яйца куриные пищевые	27,00	50,0	13,5
Сахар белый кристаллический	99,85	20,0	20,0
Молоко питьевое с массовой долей жира 3,2 %	12,00	8,0	1,0
Масло подсолнечное рафинированное дезодорированное	99,99	20,0	20,0
ИТОГО	-	109,00	62,9
Выход	61,00	100,00	61,0

Для производства кексов осуществляли подготовку сырья в соответствии с действующими санитарными нормами, сырье дозировали по массе, тщательно смешивали погружным блендером. Приготовленное тесто заливали в кремер и заправляли газом, после чего охлаждали. После охлаждения тесто отсаживали в формы и выпекали в СВЧ печи при потребляемой мощности 1,2 кВт от 30 до 90 секунд.

В качестве разрыхлителя были выбраны оксид азота и диоксид углерода. Оксид азота (N_2O) – это нетоксичный газ, хорошо реагирует с жирными вкусовыми смесями (сливки, муссы), но при этом плохо присоединяет молекулы воды, потому что предназначен для взбивания сливок и получения пышных, но негазированных пен. Второй вид – диоксид углерода CO_2 , предназначен для газирования напитков и пен на водной основе, создает вкусовое ощущение подкисливания продукта, потому что не рекомендован для использования со сливочными основами из-за ощутимого влияния на вкусовые качества [2, 3].

Влияние количества оксида азота и времени выпечки на объем «спонж кейка» представлено на рисунке 1.

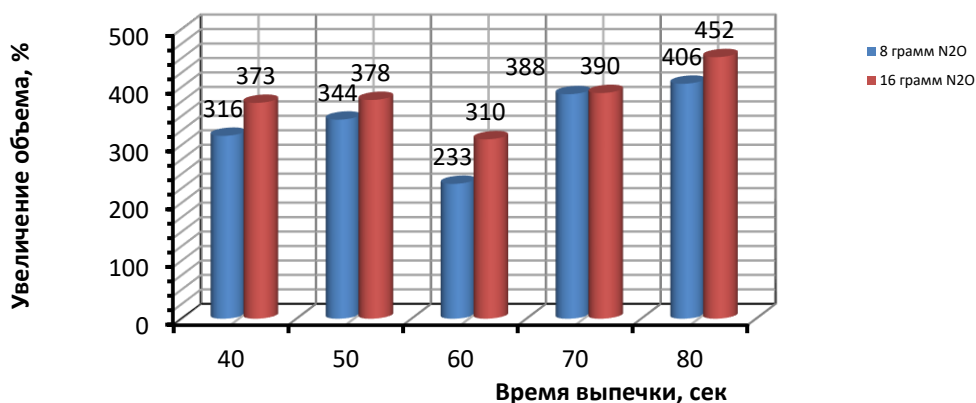


Рисунок 1 – Влияние времени выпечки и объема оксида азота на увеличение объема изделия

В результате исследований было выявлено, что использование оксида азота позволяет получить мелкопористые изделия с хорошим объемом. Наилучшие результаты наблюдаются при использовании двух баллонов азота (16 грамм). Наихудшие результаты показал образец со временем выпечки 60 секунд, он опадает и уплотняется сразу после изъятия его из СВЧ печи.

Влияние диоксида углерода на объем изделия представлено на рисунке 2.

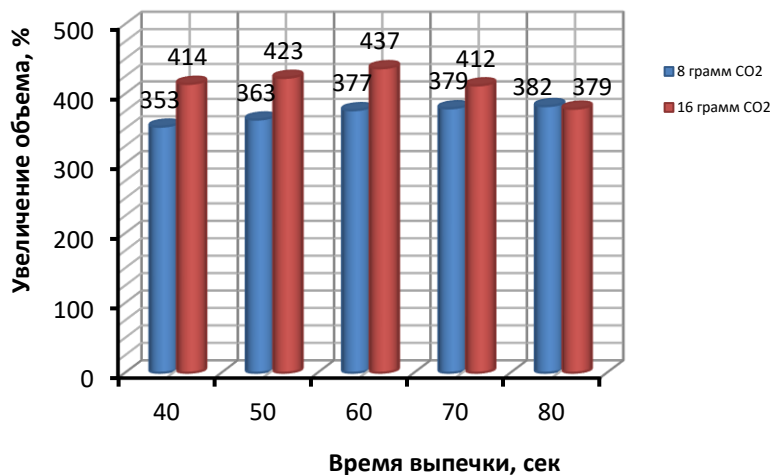


Рисунок 2 – Влияние времени выпечки и содержания диоксида углерода на увеличение объема изделия

При использовании диоксида углерода в качестве разрыхлителя у готового изделия наблюдается крупнопористая структура, изделия хорошо увеличиваются в объеме, но после изъятия из формы, плохо сохраняют свой внешний вид, так как имеют высокую пористость и не выдерживают собственного веса, сжимаются.

Оценка намокаемости изделий показала, что увеличение количества применяемого диоксида углерода от 8 до 16 г приводит к увеличению намокаемости изделий от 187 % до 205 %. Большой рост намокаемости – от 240 % до 278 % демонстрирует применение хорошо растворимого в жире оксида азота в количестве 8 и 16 грамм соответственно. Таким образом, в качестве разрыхлителя был выбран оксид азота в количестве 16 грамм.

Массовая доля влаги изделий в зависимости от времени термической обработки составила от 39 % до 18 %. Изделия имеют классическую правильную форму с характерной выпуклой поверхностью, разрыхленную структуру с мелкими тонкостенными порами. Визуально объем «спонж кейка» массой 35 г равнозначен стандартному кексу массой около 80 г, что без сомнения привлекательно для сторонников правильного питания.

Список использованных источников:

1. Как дома / пер. с англ. Е. И. Костина. – Москва : КоЛибри, 2013. – 408 с.
2. This Hervé. Molecular Gastronomy: Exploring the Science of Flavor/ Hervé This. – New York : Columbia University Press, 2006. – 392 p.
3. «TheBlackDoor»: волшебство молекулярной кухни! // Golden Chef. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://golden-chef.oede.by/news/theblackdoor_volshebstvo_molekulyarnoj_kuhni/. – Загл. с экрана.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКЦИИ

Смирнов С.О., к.т.н.,

Фазуллина О.Ф., к.т.н.,

*НИИ пищевых концентратной промышленности и специальной пищевой технологии – филиал ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи»,
Московская обл., Ленинский район, пос. Измайлово
e-mail: sts_76@bk.ru, olfazullina@yandex.ru*

Аннотация. Овощные, ягодные компоненты в виде порошков, пюре, концентратов могут применяться в процессе производства обогащенных продуктов питания, придавая продуктам функциональные свойства, улучшая пищевую, физиологическую ценность, показатели качества, технологические характеристики производственного процесса. Подтверждена возможность использования нетрадиционного растительного сырья как ценный и перспективный источник необходимых нутриентов.

Ключевые слова: мука, функциональные продукты, овощные, ягодные порошки, пищевая ценность.

Современный интерес покупателей к продуктам здорового питания и популярность идей здорового образа жизни во многом объясняет расширение ассортимента функциональных продуктов, отвечающих принципам сбалансированного питания [1].

Обогащение является наиболее удобной и экономически эффективной формой получения функциональных продуктов питания [2]. Кондитерская, макаронная продукция пользуется стабильно высоким спросом у населения многих стран. Традиционно являясь высококалорийными с высоким содержанием углеводов, жира, они стали перспективным объектом для внесения обогащающих добавок и использования нетрадиционного сырья [2, 3, 4].

Коррекция рецептур проводится в направлении снижения содержания легкоусвояемых углеводов, повышения содержания белка, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, полифенолов, антиоксидантов, других биологически активных веществ [3, 4]. Все эти вещества содержатся в растительном сырье. Употребление пищевых волокон в соответствии с рекомендуемыми уровнями потребления препятствует возникновению таких распространенных среди населения заболеваний как гипертония, атеросклероз, сахарный диабет, ожирение [5].

Овощные культуры: брокколи и сельдерей богаты клетчаткой, пектинами, витаминами, минеральными веществами, органическими кислотами, натуральными красителями, другими биологически активными веществами. В брокколи содержатся в значительных количествах витамины А, К, лютеин и зеаксантин, фолиевая кислота, калий, кремний, сера, бор, йод, марганец.

Брокколи и сельдерей относятся к низкокалорийным (34 г/ 100 г) продуктам с низким ГИ – 15 [5, 6, 7]. Сельдерей является источником полноценного набора пищевых компонентов, в том числе флавоноидов, фенолов, органических кислот, витаминов группы В, С, К, макро- и микроэлементов. В сельдерее содержатся: белок (1,6 г/ 100 г), клетчатка (16 г/ 100 г) [5]. Комплекс химических веществ сельдерей обуславливает его стимулирующее действия на систему кроветворения, секрецию пищеварительных соков, улучшение работы сердечно - сосудистой системы [5].

Брокколи и сельдерей обладают многими полезными свойствами, что объясняется их химическим составом. Особенно полезны эти овощи при заболеваниях, обусловленных различными видами нарушений обмена веществ: ожирении, гипертонии, сахарном диабете, атеросклерозе [5, 6, 7].

Овощные, фруктовые, ягодные добавки используются в кондитерском и макаронном производствах в виде пюре, мезги, концентратов, порошков [3, 4, 8]. Кроме расширения ассортимента, такие добавки обогащают готовый продукт пищевыми волокнами, улучшают органолептику, снижают калорийность, уменьшая в нем долю легкоусвояемых углеводов, улучшают технологические характеристики.

Проводятся исследования с применением порошков брокколи и сельдерей в производстве макаронных изделий [9]., Лабораторные образцы макаронных изделий с порошками брокколи и сельдерей отвечают требованиям нормативной документации [10].

Изделия, изготовленные с добавлением овощных, ягодных компонентов, характеризуются как функциональные.

Учитывая пищевую ценность и химический состав, брокколи и сельдерей являются ценным и перспективным сырьем для производства продуктов питания повышенной пищевой ценности.

Финансирование Исследование выполнено в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук (тема № 0529-2019-0065 «Разработка и оценка эффективности новых инновационных пищевых концентратов и продуктов диетического профилактического питания для спецконтингентов»).

Литература

1. Королев А.А., Корнева Л.Я., Коптяева И.С. и др. Разработка пищевых концентратов для рационов здорового питания // Вопросы питания. 2016. Т. 85. № S2, С. 195.
2. Фазуллина, О.Ф. Макароны повышенной пищевой ценности с использованием полбы / О.Ф. Фазуллина, С.О. Смирнов // Ползуновский вестник. - 2019. - № 3. - С. 13-19. doi:[10.25712/ASTU.2072-8921.2019.03.003](https://doi.org/10.25712/ASTU.2072-8921.2019.03.003)
3. Иванова И.В., Белкина Т.В., Белоглазова М.В. и др. Использование и получение фруктовых и овощных добавок в производстве мучных, кондитерских и хлебобулочных изделий // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. №1(9), С. 43-47.

4. Типсина, Н. Н., Варфоломеева, Т. Ф., Селезнева, Г. К. Научное обоснование использования растительного сырья с целью повышения пищевой ценности мучных изделий и экономии сырьевых ресурсов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2007. № 6, 259-266.
5. Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Гуркина Л.К. Овощи – продукты и сырье для функционального питания // Вопр. питания. 2017. Т. 86. № 3. С. 121-127. doi:10.24411/0042-8833-2017-00054
6. Малкина, В.Д. Перспективы применения продуктов переработки брокколи в технологии хлебобулочных изделий / В.Д.Малкина, Т.И. Крячко // Научно-исследовательские публикации. - 2016. № 6 (38) - С. 52-60.
7. Смирнов С.О., Фазуллина О.Ф. Обоснование компонентного состава функционального продукта с низким гликемическим индексом // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. 2019. № 11. С. 171-176.
8. Бочкарева, И. А., Оптимизация процесса производства макаронных изделий специального назначения с использованием тыквенной мякоти / И. А. Бочкарева, В. П. Попов, А. Г. Зинюхина // Вестник ОГУ. 2014. №9 (170). С. 226-230. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-protsesta-proizvodstva-makaronnyh-izdeliy-spetsialnogo-naznachenie-s-ispolzovaniem-tykvennoy-mezgi> (дата обращения: 12.02.2020).
9. Фазуллина, О. Ф., Смирнов С.О. Использование растительных обогащающих добавок при производстве макаронных изделий: литературный обзор. Вестник МГТУ. 2019. Т. 22, № 3. С. 449-457. doi:10.21443/1560-9278-2019-22-3-449-457
10. Смирнов, С.О., Фазуллина О.Ф. Использование нетрадиционного сырья в производстве макаронных изделий повышенной пищевой ценности // Техника и технология пищевых производств. - 2019. - Т. 49, № 3. - С. 454-469. doi:10.21603/2074-9414-2019-3-454-469

ПРИМЕНЕНИЕ СУСПЕНЗИИ ИЗ ЧЕЧЕВИЦЫ ВЗАМЕН МЕЛАНЖА В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕКСОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Плотникова И.В. к.т.н.,

Шевякова Т.А. к.т.н.,

Писаревский Д.С., Плотников В.Е., Тарарыков М.П.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет

инженерных технологий», Воронеж, Россия, plotnikova_2506@mail.ru

Аннотация. Перспективным видом растительного сырья, которым можно заменить яйцепродукты в производстве мучных кондитерских изделий, является суспензия из чечевицы (аквафабы), которая имеет высокую пенообразующую, эмульгирующую и желеобразующую способность. При получении кексов без яиц с использованием аквафабы органолептические показатели не ухудшаются, изделия получаются пористыми и воздушными, по микробиологическим показателям соответствуют нормативным требованиям.

Ключевые слова: суспензия из чечевицы (аквафаба), кексы, показатели качества, постное и вегетарианское питание.

Одной из приоритетных задач пищевой промышленности является обеспечение отдельных групп населения продуктами специального назначения для отдельных групп населения. В рецептуре многих мучных кондитерских изделий (кексов, печенья, тортов, пряников и др.) содержится сырье животного происхождения – яйцепродукты, которые вызывают аллергическую реакцию у некоторых людей, их присутствие не позволяет постящимся людям, соблюдающим диету по этическим причинам, вегетарианцам употреблять данные изделия в пищу.

Суспензия из бобов чечевицы (аквафаба) – альтернативный вид растительного сырья, который за счет своей высокой пенообразующей, эмульгирующей и желеобразующей способности может использоваться взамен яиц, меланжа и яичного белка в рецептуре многих кондитерских изделий. В состав аквафабы из чечевицы входят углеводы (крахмал, представленный в основном амилозой и амилопектином, сахароза и клетчатка), белки (альбумины и глобулины) и другие растворимые сухие вещества, в том числе минеральные вещества и некоторые витамины, которые экстрагируются из бобов в водный раствор при его уваривании.

Сравнительный химический состав сырых бобов чечевицы (зеленой) до варки [1] и после их отваривания в воде [2] в течение 2 ч представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Химический состав сырых бобов чечевицы (зеленой) и аквафабы из них

Наименование показателя	Бобы сырые чечевицы (зеленой)	Аквафаба из чечевицы (зеленой)
Вода, %	10,40	86,4
Белок, %	24,8	14,5
Жир, %	1,1	Сл.
Углеводы усвояемые, %	53,70	18,6
Клетчатка, %	11,7	3,6
Пищевые волокна, %	30,5	5,0
Зола, %	2,6	1,2
Калорийность, ккал	294	135

Изменение органолептических и физико-химических показателей качества аквафабы в течение 3-х недель ее хранения при температуре 2-4°С представлено в табл. 2.

Таблица 2 – Изменение показателей качества аквафабы из чечевицы (зеленой) при хранении

Показатели качества	Аквафаба из чечевицы		
	Свежеприготовленная	После 2-х недель хранения	После 3-х недель хранения
Цвет, вкус, запах	Темно – зеленый, без постороннего вкуса, запах бобовых	Темно – зеленый, без постороннего вкуса, запах бобовых	Темно – коричневый, без постороннего вкуса, запах бобовых
Массовая доля сухих веществ, %	4,4	4,0	3,4
Активная кислотность, рН	6,3	6,0	4,9
Титруемая кислотность, град.	1,4	1,7	2,1

Из таблицы видно, что при хранении титруемая кислотность аквафабы увеличивается в 1,5 раза, рН снижается на 1,3 раза, что говорит о протекании биохимических и химических процессов и повышении в продукте незначительное количество органических кислот, что в дальнейшем показало положительное влияние на процесс пенообразования аквафабы.

Целью работы являлось использование аквафабы из чечевицы в производстве кексов. Для этого аквафабу взбивали в течение 5-7 мин до образования стойких пиков, после чего, не прекращая взбивания, в течение 4-5 мин постепенно вносили сахар, в полученную воздушную смесь постепенно добавляли мучную смесь их крахмала, муки и разрыхлителей, и в конце пластифицированное сливочное масло. Полученное тесто далее формовали отливкой в силиконовые

формы с последующей выпечкой тестовых заготовок при температуре 190-200°C.

Сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей кексов на аквафабе по сравнению с контрольным образцом представлен в табл. 3.

Таблица 3 – Показатели качества кексов

Наименование показателя	по ГОСТ 15052-2014	Образец №1 (контроль)	Образец №2 (исследуемый)
Вкус, цвет, запах	Изделия со сладким вкусом, без посторонних привкусов и запахов	Изделия со сладковатым вкусом, без посторонних привкусов и запахов	
Структура	Мягкая, связанная, разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений	Мягкая, связанная, разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений	
Массовая доля влаги, %	12-24	16,6	16,1
Удельный объем, см ³ /100 г	-	2,73	2,70
Плотность, г/см ³	-	0,33	0,42
Крошковатость, %	-	23,6	22,3
Щелочность, в град.	Не более 2,0	1,2	1,4

Кексы с аквафабой из чечевицы после 3-х недель хранения анализировали по микробиологическим показателям, требования к которым представлены в ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции" (табл. 4).

Таблица 4 – Результаты микробиологического анализа кексов

Наименование показателя	Требования ТР ТС 021/2011	Контрольный образец	Исследуемый образец с аквафабой
КМАФАнМ, КОЕ/г	$5 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^2$
Дрожжи, КОЕ/г	$5 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$
Плесени, КОЕ/г	$5 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$
БГКП, г	0,1	Не обнаружены	Не обнаружены

Количество дрожжей и плесневых грибов в исследуемом образце соответствовало требованиям ТР ТС 021/2011. Анализ на наличие бактерий группы кишечной палочки, патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, показал их отсутствие в течение всего периода хранения.

Таким образом, кексы без яичных продуктов с использованием аквафабы из чечевицы можно рекомендовать для всех групп населения, в том числе для постного и вегетарианского питания.

Литература

1. Магомедов, Г.О. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий : учебное пособие [Текст] / Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, И.В. Плотникова, Л.А. Лобосова. 2012. – 720 с.

2. Губковская, В.В. Способ получения зефира с использованием экстракта чечевицы взамен яичного белка [Текст] / В.В. Губковская, И.В. Плотникова.: Молодежь и научно-технический прогресс: Сборник докладов XII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3 т. Т. 3. / Сост.: Е. Н. Иванцова, В. М. Уваров [и др.]. – Губкин ; Старый Оскол : ООО «Ассистент плюс», 2019, 453с. – С. 33-35.

УДК 664.681.9

СЫРЦОВЫЕ ПРЯНИКИ С ЧЕРЕМУХОЙ

Захарова А.С., к.т.н.,

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова», 8(3852)29-07-55, zakharovatpz@mail.ru

Аннотация. В работе рассматривается возможность расширения ассортимента кондитерских изделий и обосновывается целесообразность применения муки из черемухи при производстве сырцовых пряников в качестве источника дополнительного количества макро- и микронутриентов. Цель исследований – разработка рецептуры сырцовых пряников повышенной пищевой ценности с высокими потребительскими достоинствами. Объектами исследований являлись сырцовые пряники с порошком черемухи в количестве от 2 до 10 % взамен части муки пшеничной. Полученные изделия анализировали по физико-химическим и органолептическим показателям качества. Установлено, что наилучшими показателями качества обладали образцы с 6 % черемуховой муки. Разработана рецептура и подобраны технологические режимы производства пряников «Черемушка», обладающих повышенным содержанием пищевых волокон, витаминов и минеральных элементов.

Ключевые слова: пряники, черемуха, мука, пищевая ценность, качество.

Введение. Пряничные изделия традиционно пользуются стабильным спросом у населения Российской Федерации. Являясь традиционно русскими сладостями, история производства которых уходит корнями в далекое прошлое, с течением времени они хоть и утратили лидирующие позиции на рынке мучных кондитерских изделий, но все же продолжают оставаться любимым лакомством всех слоев населения нашей страны. Существенным недостатком этой группы

изделий является недостаточно высокое содержание в них пищевых волокон, витаминов и минеральных элементов [1].

Цель исследований: разработка рецептуры сырцовых пряников с черемуховой мукой. Задачи исследования:

- обосновать выбор обогащающей добавки при производстве сырцовых пряников;

- исследовать влияние обогащающей добавки на органолептические и физико-химические показатели качества полученной продукции;

- доказать целесообразность использования обогащающей добавки путем расчета пищевой ценности полученных образцов.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись сырцовые пряники с добавлением 2 %, 4 %, 6 %, 8 % и 10 % черемуховой муки взамен части муки пшеничной. В качестве базовой рецептуры использовали рецептуру сырцовых пряников «Львовские с маком», из которой для более объективного анализа полученных изделий исключали мак. Контролем служили пряники без каких-либо дополнительных добавок. Полученные образцы оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям качества используя стандартные методики. Изучение пищевой и энергетической ценности проводилось расчетным путем.

Результаты исследований и их обсуждение. Решить проблему недостаточной пищевой ценности пряничных изделий можно за счет использования местного дикорастущего сырья с богатым химическим составом. Примером такого сырья может служить черемуха обыкновенная. Плоды этого растения имеют насыщенный, выраженный вкус. Традиционно использовались для приготовления начинок для пирогов, производства различных напитков. Они содержат многие фенольными соединениями и до 15 % дубильных веществ, антоцианов в плодах черемухи от 600 мг% до 1490 мг%, флавоноидов содержится около 1,3 % -2,4 %, органических кислот от 0,6 % до 1,2 %, сахаров в черемухе от 5,0 % до 9,7 %, около 1 % пектина и до 17 % клетчатки. Из биологически активных веществ в соцветиях черемухи наибольший интерес представляют феноловые кислоты, аскорбиновая кислота, витамины E, β -каротин и эфирные масла [3]. Все это способно оказывать влияние на реологические свойства полуфабрикатов, качество и потребительские достоинства готовых изделий.

Результаты определения влияния муки из черемухи на органолептические и физико-химические показатели качества сырцовых пряников приведены в таблице 1.

Из представленных данных видно, что внесение в тесто от 2 до 6 % муки из черемухи не ухудшало органолептические показатели качества готовой продукции. Внесение большего количества обогащающей добавки ухудшало внешний вид сырцовых пряников, поскольку форма их становилась расплывчатой, на поверхности образцов появлялись трещины, в мякише образовывались небольшие пустоты.

Мука из черемухи, используемая в процессе тестоприготовления в дозировке 4 -10 %, способствовала снижению влажности готовой продукции на 0,5 – 2,5 % соответственно по сравнению с контролем. Скорее всего, это связано

с тем, что мука из черемухи имела более низкую влажность, чем пшеничная мука изначально. Кроме того, частицы черемухи хуже впитывают и удерживают влагу, что объясняет снижение намокаемости при внесении 2-10 % муки из черемухи на 3-21 % по сравнению с контролем.

Благодаря высокому содержанию органических кислот в муке из черемухи внесение 8 % и 10 % обогащающей добавки способствовало некоторому снижению щелочности полученных образцов. Несколько снижалась и плотность сырцовых пряников.

Таблица 1 – Показатели качества сырцовых пряников с мукой из черемухи

Наименование показателя	Характеристика показателя					
	Количество муки из черемухи, % взамен части муки					
	0	2	4	6	8	10
Вкус	Свойственный		Свойственный, со слабо выраженным привкусом черемухи		Выраженный вкус черемухи	
Запах	Свойственный запаху данного наименования пряничного изделия		Свойственный со слабо ощутимым запахом черемухи		Свойственный, с запахом черемухи	
Поверхность	Сухая, без крупных трещин, вздутий, впадин, не подгоревшая, без наплывов				Сухая, с небольшими трещинами	
Вид в изломе	Пропеченное изделие с равномерной развитой пористостью, без пустот, закала и следов непромеса				Пропеченное изделие со слегка неравномерной пористостью, с наличием небольших пустот, без закала и следов непромеса	
Цвет	Равномерный, светло-коричневый		Равномерный, коричневый		Равномерный, темно-коричневый	
Форма	Круглая, не расплывчатая, без вмятин, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя поверхность ровная				Круглая, расплывчатая, без вмятин, без выпуклой верхней поверхности. Нижняя поверхность ровная.	
Массовая доля влаги, %	14,0	14,0	13,5	12,5	12,0	11,5
Щелочность, град	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6
Намокаемость, %	201	198	194	188	182	180
Плотность, г/см ³	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5

Следует отметить, что массовая доля сахара и жира в пересчете на сухое вещество при внесении обогащающей добавки изменялись незначительно, оставаясь на уровне контрольного образца.

Таким образом, в результате проведенных исследований была установлена рекомендуемая дозировка муки из черемухи при производстве сырцовых пряников – 6 % взамен части муки пшеничной первого сорта. Так как именно этот образец имел хорошие показатели качества и получил высокую оценку

дегустаторов. Внесение большего количества обогащающей добавки было признано нецелесообразным, поскольку ухудшало органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий.

Расчет пищевой и энергетической ценности показал, что сырцовые пряники с 6 % порошка черемухи отличаются более высоким содержанием белка, пищевых волокон, минеральных веществ (калий, магний, железо, кальций) и витаминов (группа В, РР, С, А) по сравнению с изделиями, приготовленными согласно традиционным рецептурам [2].

Разработана рецептура нового вида сырцовых пряников «Черемушка», имеющих в своем составе муку из плодов черемухи.

Для производства пряников «Черемушка» предлагается использовать стандартную технологическую схему приготовления сырцовых пряников, с небольшой корректировкой: муку из плодов черемухи вносить одновременно с мукой при замесе теста.

Вывод. Результаты представленных исследований свидетельствуют о целесообразности использования муки из черемухи при производстве сырцовых пряников в качестве источника дополнительного количества нутриентов, необходимых для жизнедеятельности человеческого организма.

Литература

1. Лазарева Т.Н., Корячкина С.Я. Оценка качества пряников, выработанных с применением лекарственно-технического сырья // Хлебопродукты. -2016.-№5.-С.54-56.

2. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: метод. Рекомендации МР 2.3.1.2432-08/Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России.- М., 2008.-45 с.

3. Производство бальзамов и сиропов: учебное пособие (Гриф УМО) / Е.Ю. Егорова, М.Н. Школьников, М.В. Гернет, Р.А. Зайнуллин, Р.В. Кунакова. – СПб.: ИД «Профессия», 2011. – 408 с.

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ МОСКВЫ

Молчанова Е.Н., к.б.н.,

Алленов М.А.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых
производств», г. Москва, Россия*

melena2004@yandex.ru, 8-916-010-76-64

Аннотация. В статье рассмотрен ассортимент высокобелковой продукции, представленной в торговых сетях г. Москвы (батончики, печенье, конфеты), особенности химического состава, дана характеристика основных компонентов
Ключевые слова: высокобелковый продукт, кондитерские изделия, пищевая ценность, химический состав, белки, сахарозаменители.

Мучные кондитерские изделия потребляются большинством населения из-за высоких вкусовых качеств, разнообразного ассортимента, длительного срока хранения и доступной цены. Однако, большинство видов продукции богаты сахаром и жирами, имеет низкий уровень клетчатки, невысокий уровень белка, и соответственно низкий коэффициент пищевой эффективности. Также для данной группы характерна низкая биологическая ценность, т.к. основной компонент - пшеничная мука имеет дефицит некоторых незаменимых аминокислот, таких как лизин, триптофан и треонин.

Тенденции последних лет показывают, что потребители обращают внимание на состав продуктов, предпочитая меньшее количество жиров, сахара и калорий, а также ожидая от продукта преимуществ для здоровья, например, снижения риска определенных заболеваний или улучшения функций организма.

В настоящее время обогащение мучных кондитерских изделий белковыми добавками становятся все более популярными, часто в сочетании замены сахара на сахарозаменители. Данные продукты востребованы в спортивной диете, для диабетиков и для определенных групп населения, ориентирующегося на продукты с низким гликемическим индексом.

Основной ассортимент высокобелковых кондитерских изделий в г. Москве представлен различными батончиками, в том числе злаковыми, вафельными, орехово-фруктовыми, а также конфетами, печеньем, маффинами. Масса изделий, за исключением конфет, как правило, составляет 45-50 г. Ценовая категория – высокая, для большинства видов – от 150 руб за 100г. Содержание белка колеблется в достаточно широких пределах от 6 до 38% (таблица 1). Содержание углеводов также имеет большие различия (от 4 до 30%), как в пределах одной группы, так и в зависимости от вида продукта. Во всех изделиях присутствуют пищевые волокна.

Таблица 1 – Особенности химического состава протеиновых кондитерских изделий

Вид изделия	Содержание, г в 100 г продукта			Вид белка	Вид сахарозаменителя
	белки	жиры	углеводы		
Батончики	10-35	3-6	-	В основном сывороточный молочный, соевый	Сахарин
Злаковые батончики	До 38	5	-	Сывороточный, молочный	Стевиозид
Вафельные батончики	23	39	-	Молочный	Мальтит
Орехово-фруктовые батончики	6-10	44-48	15-23	Сывороточный	Кленовый сироп, сироп топинамбура
Конфеты	10-25	10-25	10-25	Сывороточный	Изомальт, Изомальто-олигосахариды,
Печенье	До 30	4-10	4-15	Сывороточный, молочный, Комплексный (молочный, пшеничный, яичный)	Изомальто-олигосахариды, сукралоза
Крекер, хлебцы	11-17	7-14	12-30	Комплексный (молочный, яичный, гороховый и др)	Изомальто-олигосахариды
Мафины	6	5	7	Комплексный (молочный, яичный, сывороточный)	Эритрит, стевиозид, изомальто-олигосахариды

В качестве добавочных компонентов присутствуют какао и шоколад, сухие или сублимированные фрукты и ягоды (клубника, малина, лесные ягоды, цитрусовые и др.) орехи (пекан, кешью макадамия, грецкий, фундук, арахис), семена (кунжут, лен, чиа). Соответственно, разнообразие вкусов достаточно велико. Среди злаковых батончиков – гречишные, рисовые и овсяные. Отечественные предприятия выпускают незначительный ассортимент: классические батончики (16 производителей), печенье (6), конфеты – (1). Большая часть продукции представлена зарубежными производителями: например, печенье представлено 14 марками, батончики – 24.

В настоящее время на рынке существуют несколько видов белковых добавок, предназначенных для получения высокобелковых продуктов. Это белки куриного яйца (яичный концентрат, овоальбумин), гидролизованные животные белки, для вегетарианской диеты подходят растительные – соевый, конопляный, гороховый, овсяный, рисовый белки. Реже используется пшеничный белок. Большая доля приходится на молочные, в том числе в виде отдельных фракций –

сывороточных белков и казеината кальция. Встречается также комплексные многокомпонентные препараты, включающие смеси белков разных типов, например сывороточный, соевый, казеин. Сочетание аминокислот различных белков может способствовать более высоким биологическим показателям конечного продукта.

Наиболее распространенными для применения в кондитерских изделиях являются концентрат, изолят и гидролизат сывороточного белка. Массовая доля белка может варьировать от 70 до 98 %. Сывороточный белок обладает самой высокой биологической ценностью, содержит высокий уровень всех незаменимых аминокислот и аминокислот с разветвленной цепью – лейцина, изолейцина и валина. Сывороточный белок усваивается организмом быстрее, чем практически любой другой источник белка, поэтому он востребован в спортивном питании для восстановления мышц. Для включения в состав мучных кондитерских изделий или выпеченных полуфабрикатов белковые препараты должны обладать рядом функциональных свойств: растворимостью, гидратацией, гелеобразованием, когезией, эмульгированием, пенообразованием др.

Немаловажными являются также органолептические показатели, т.к. в зависимости от процесса очистки у некоторых белковых препаратов возможно появление горького вкуса - частично из-за гидролиза белков до пептидов, имеющих горький вкус, а также при дезаминировании аспарагина и глутамина с образованием горьковатых аспарагиновой и глутаминовой кислот.

Как правило, для снижения калорийности в высокобелковой продукции не используют сахарозу. Сладость достигается путем использования как натуральных, так и искусственных подсластителей или сахарозаменителей (Таблица 1).

Сахароспирты (мальтит, изомальт и др.) имеют сходные свойства с сахарозой, но содержат меньше калорий. Их часто смешивают с высокоинтенсивными подсластителями, для создания необходимого профиля сладости. Изомальт (пищевая добавка E953) имеет меньшую сладость сахарозы, но он широко применяется в кондитерской промышленности, обеспечивая необходимую текстуру для ряда изделий, так как имеет низкую гигроскопичность.

Во многих рассматриваемых мучных кондитерских изделиях используются изомальтоолигосахариды, получаемые методом ферментативного гидролиза крахмала. Они относят к пребиотикам, так как они благотворно действуют на микрофлору кишечника.

В качестве натурального подсластителя часто применяют стевиозид (пищевая добавка E960), сладость которого в зависимости от различных технологических факторов может быть выше сладости сахарозы в 450 раз.

Сахарин – искусственный компонент (пищевая добавка E954) в 300-500 раз слаще сахара, в высоких концентрациях имеет горькое или металлическое послевкусие, поэтому часто используется с другими подсластителями для взаимной компенсации недостатков. В отличие от аспартама сахарин остается стабильным при нагревании.

Сукралоза (пищевая добавка E955), наиболее распространенный заменитель сахара, имеет приятную на вкус сладость, в отличие от других искусственных подсластителей, стабильна при нагревании, слаще сахарозы в 300-1000 раз, высокостабильна в широком спектре производства пищевых продуктов.

Таким образом, в группе кондитерских изделий высокобелковая продукция представлена различными видами, в основном зарубежных производителей, однако ассортимент ее еще не достаточный. Разработка новых изделий с использованием сывороточного протеина актуальна для оптимизации питания лиц с повышенной физической нагрузкой. Использование дополнительно растительных белков поможет создать продукцию высокой плотности и большей доступности для различных слоев населения, а применение сахарозаменителей – снизить калорийность.

УДК 664.144

РАЗРАБОТКА КОНДИТЕРСКОЙ НАЧИНКИ НА ОСНОВЕ КЕДРОЙ МУКИ

Кузьмина С.С., к.т.н.,

Лихачева Д.В.,

Алтайский государственный технический университет

имени И.И. Ползунова, Барнаул, Алтайский край, Российская Федерация

Аннотация. Установлена возможность использования кедровой муки при производстве кондитерской начинки с целью расширения ассортимента данного вида полуфабриката при производстве кондитерских изделий. Наилучшие результаты были зафиксированы при внесении в рецептуру кондитерской начинки на основе кедровой муки растительного масла для получения вязкой однородной консистенции и универсального жилирующего компонента (загустителя) в количестве 15 % для придания пластичных свойств. Полученная начинка имела привлекательный внешний вид, обладала ароматом кедрового ореха и сладковатым ореховым вкусом. Кондитерская начинка, приготовленная на основе кедровой муки, может быть рекомендована в качестве термостабильной начинки при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Ключевые слова: кондитерская начинка, кедровая мука, загуститель, жиroadерживающая способность, пластичность, показатели качества.

Широкий ассортимент кондитерских изделий предусматривает большое многообразие начинок для их наполнения и декоративного оформления. Это заставляет производителей кондитерских начинок постоянно вести работы по совершенствованию существующих и созданию новых рецептов.

Начинки для мучных кондитерских и хлебобулочных изделий весьма разнообразны по составу. Качественные добавки, начинки и наполнители должны иметь мягкую пастообразную консистенцию, не разрушаться от механических воздействий во время перемешивания, перекачки насосами, дозировки, инъектирования, не теряя при этом своих вкусовых и органолептических свойств.

Сфера применения начинок расширяется и позволяет разнообразить вкусовой ассортимент выпускаемой продукции, особенно в сегменте кондитерских изделий с длительным сроком годности, таких как пряники, печенье, слойки [1].

Разработка рецептуры кондитерской начинки на основе кедровой муки является целью данной работы. Это позволит расширить ассортимента кондитерских начинок, применяемых при производстве не только кондитерских, но и хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

В работе использовали обезжиренную кедровую муку с содержанием жира 20 %, выработанную по ТУ 9146-011-33974444-11 ООО «Специалист» (г. Бийск), одной партии. За основу использовали рецептуру ореховой кондитерской начинки, используемой при производстве карамели.

Эквивалентная замена рецептурного количества ореха на кедровую муку привело к получению начинки с сухой и крошащейся консистенцией, что не соответствовало требованиям, предъявляемым к данному виду полуфабрикатов [2]. Объясняется это тем, что в кедровом орехе содержится 56 % жира, а в кедровой муке всего 20 % жира. С целью получения однородной, не крошащейся начинки осуществляли внесение в её рецептуру растительного масла.

Полученная начинка обладала однородной консистенцией с хорошей намазываемостью. Однако было отмечено, что при хранении полученной начинки происходило значительное расслоение растительного масла от её основы.

Для устранения этого недостатка в дальнейшей работе исследовали влияние добавления загустителя «Сафтيا Плюс» на качество кондитерской начинки на основе кедровой муки.

Сафтيا Плюс (saftia) – это универсальный желирующий компонент, который часто используется в кондитерских изделиях, как загуститель. Обычно сафтيا применяется для загущения начинок, кремов и тестовых полуфабрикатов. Полуфабрикаты с добавлением сафтии устойчивы к выпечке и заморозке, так она позволяет готовить начинки холодным и горячим способом. Рекомендуемая дозировка сафтии при производстве кондитерских начинок составляет 10-20 %.

При приготовлении кондитерской начинки на основе кедровой муки использовали дозировку сафтии в количестве от 5 % до 20 % к массе начинки. Начинка, приготовленная без добавления сафтии (0 %), применялась в качестве контроля для сравнения результатов. Рецептура экспериментальных образцов кондитерской начинки представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура кондитерской начинки с кедровой мукой

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Количество сафтии, %				
		0	5	10	15	20
Сахарная пудра	99,85	39,23	38,12	37,14	36,15	35,24
Мука кедровая обезжиренная	94,30	33,60	32,66	31,82	30,97	30,19
Масло подсолнечное	100,00	27,18	26,42	25,74	25,05	24,42
Сафтия	90,00	-	2,72	5,3	7,83	11,3
ИТОГО		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

О влиянии загустителя на жиरोудерживающую способность судили по количеству жира, выделившегося при запекании начинки с кедровой мукой. Для определения процентного выделения жира взвешивали кондитерскую начинку массой 5 г ($\pm 0,1$ г), формовали её в виде шарика и выкладывали на фильтровальную бумагу. Запекание начинки осуществляли при температуре 200 °С в течение 15 минут. По количеству выделившегося жира из начинки судили о жиरोудерживающей способности сафтии (рисунок 1).

Оценка результатов показала, что с увеличением количества сафтии в рецептуре кондитерской начинки наблюдалась положительная динамика снижения количества выделившегося жира. Кроме того, при запекании начинка сохраняла свою форму и не расплывалась, что свойственно термостабильным начинкам.

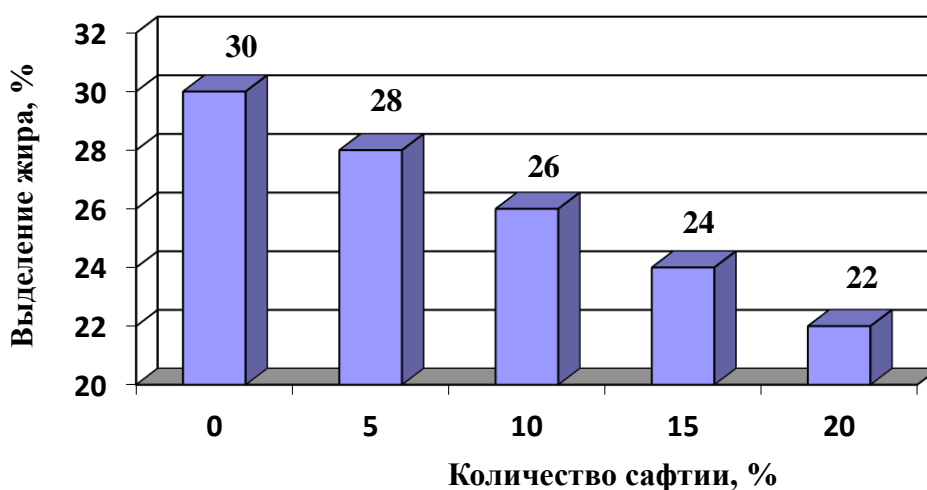


Рисунок 1 – Влияние сафтии на жиरोудерживающую способность

Кондитерская начинка в первую очередь должна представлять собой мягкую, пластичную, хорошо мажущуюся массу. Влияние сафтии на пластичность кондитерской начинки из кедровой муки исследовали по реологической характеристике – сопротивлению деформирующей нагрузке сжатия ($H_{сж}$), аналогично методу определения качества клейковины [3].

Результаты исследования представлены на рисунке 2.

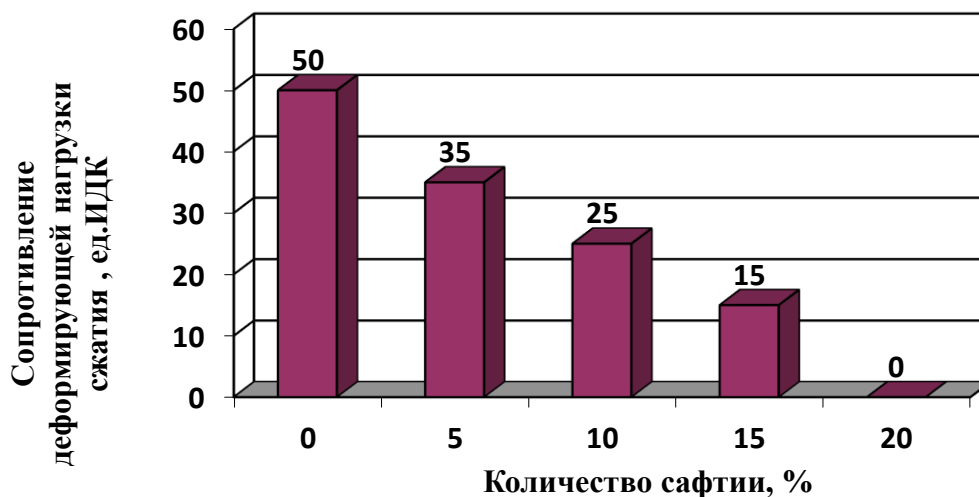


Рисунок 2 – Влияние сафтии на сопротивление кондитерской начинки деформирующей нагрузке сжатия

Кондитерская начинка без добавления сафтии показала самое большое значение $N_{сж}$: начинка была вязкая и не пластичная. Дальнейшее увеличение процентного содержания сафтии в начинке способствовало постепенному понижению величины $N_{сж}$. В ходе исследования было отмечено, что добавление 20 % сафтии кондитерская начинка была плотной и не проявляла пластических свойств. В дальнейших исследованиях эту дозировку сафтии не рассматривали.

Резюмируя результаты, представленные на рисунках 1 и 2, можно сделать вывод, что при производстве кондитерской начинки на основе кедровой муки рекомендуется вносить не более 15 % сафтии. При этой дозировке универсального желирующего компонента начинка обладала достаточной пластичностью и вязкостью, хорошо формовалась.

Органолептические показатели кондитерской начинки с сафтией претерпели изменение только по характеристике её консистенции. С увеличением дозировки сафтии наблюдался постепенный переход от начинки с вязкой консистенцией к начинке с пластично-вязкой консистенцией.

Все образцы кондитерской начинки были светло-кремового цвета, обладали ароматом кедрового ореха и имели сладковатый ореховый вкус. Внесение сафтии не оказало влияния на физико-химические показатели кондитерской начинки с кедровой мукой.

Показатели качества кондитерской начинки с кедровой мукой представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества кондитерской начинки с кедровой мукой

Наименование показателя	Количество сафтии, %			
	0	5	10	15
Органолептические показатели:				
Цвет	светло-кремовый			
Запах	с ароматом кедрового ореха			
Вкус	сладковатый, с привкусом кедрового ореха			
Консистенция	Вязкая, однородная масса	Вязко-пластичная однородная масса	Пластично-вязкая однородная масса	
Физико-химические показатели:				
Влажность, %	3,8	3,8	3,8	3,8
Массовая доля сахара по сахарозе в пересчете на СВ, %	44,34	44,34	44,34	44,34
Массовая доля жира в пересчете на СВ, %	34,90	34,90	34,90	34,90

Таким образом, установлена возможность использования кедровой муки при производстве кондитерской начинки с целью расширения ассортимента данного вида полуфабриката при производстве кондитерских изделий. Полученная начинка имела привлекательный внешний вид, обладала ароматом кедрового ореха и сладковатым ореховым вкусом. Кондитерская начинка, приготовленная на основе кедровой муки, может быть рекомендована в качестве термостабильной начинки при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Список литературы

1. Виды начинок для кондитерских изделий и их применение. - [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://ssnab.ru/ru/blog/vidy-nachinok-dlja-konditerskih-izdelij-i-ih-primenenie>.
2. Румянцева В.В. Технология кондитерского производства: конспект лекций для вузов / В.В. Румянцева. – Орел: ОрелГТУ, 2009.- 141 с.
3. ГОСТ 27839-2013 Пшеничная мука. Метод определения количества и качества клейковины.- Москва: Стандартинформ, 2014. - 18 с.

ТЕХНОЛОГИЯ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ

*Мизинчикова И.И.,
Герасимов Т.В., к.т.н.,
Мистенева С.Ю.*

*Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, РФ,
E-mail: confect@mail.ru, тел/факс: +7 (495) 962-17-35*

Аннотация. Показана целесообразность модификации химического состава сахарного печенья с использованием цельнозерновой муки с повышенным содержанием микронутриентов и пищевых волокон. Представлен сравнительный химический состав различных видов цельнозерновой муки, выбранных в качестве сырьевых компонентов. Приведен анализ соотношения замены части пшеничной муки высшего сорта на 30% цельнозерновой муки.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, сахарное печенье, пищевые волокна, мука цельнозерновая.

Кондитерские изделия, имеют сложный рецептурный состав, высокое содержание жиров и углеводов, и незначительное содержание сырья с повышенным количеством белков, полиненасыщенных жирных кислот (ЖК), витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон, что снижает их пищевую и энергетическую ценность. Они представляют собой многофазную пищевую систему, что определяет перспективность их моделирования.

Необходимо отметить, что практически во всех регионах нашей страны наблюдается недостаточность потребления пищевых волокон (ПВ) более 30%, поэтому обогащение ПВ приобретает особое значение.

Сахарное печенье находится в доступной ценовой категории, обладает привлекательным вкусом и длительным сроком годности, что обеспечивает на него высокий спрос и может рассматриваться в качестве удобного объекта для обогащения физиологически функциональными ингредиентами: микронутриентами и ПВ, дефицит которых в питании населения составляет серьезную проблему.

В результате анализа ассортимента пищевых волокон произведен их выбор по источнику сырья природного происхождения, это мука из злаковых культур (пшеничная, ржаная, овсяная).

Проведен анализ химического состава выбранных видов муки, в результате которого показано значительное отличие муки цельнозерновой от муки пшеничной в.с. (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав различных видов муки

Наименование показателя	Мука пшеничная высший сорт	Мука цельнозерновая		
		Пшеничная	Ржаная	Овсяная
	на 100 г муки			
Энергетическая ценность, ккал	366	332	349	400
Белок, г	8,89	10,2	10,88	17,5
Жиры, г	1,43	1,95	1,52	7,5
Углеводы, г	76,2	74,5	75,43	65,0
Пищевые волокна, г	2,4	13,1	11,8	10,0
Минеральные вещества:				
Кальций, мг	20,0	33,0	24,0	50,0
Фосфор, мг	107,0	323,0	225,0	452,0
Магний, мг	2,5	117,0	63,0	144,0
Витамины:				
Тиамин, мг	0,194	0,297	0,287	0,490
Рибофлавин, мг	0,072	0,188	0,114	0,110
Ниацин, мг	1,198	5,35	1,727	1,513
Витамин В ₆ , мг	0,037	0,19	0,268	0,105

В муке цельнозерновой увеличенное количество: пищевых волокон в 4-5 раз, белка до 2 раз, витамина В₆ в 4-15 раз, фосфора в 2-4 раза, магния 25-100 раз. Следует отметить, глубокая очистка муки приводит к её резкому обеднению микронутриентного состава, и как следствие, снижению пищевой ценности готового изделия.

Работами института с учетом выявленных преимуществ цельнозерновой муки путем моделирования рецептурного состава сахарного печенья установлены соотношения муки пшеничной в.с. и цельнозерновой. Проведенные исследования показали возможность замены части пшеничной муки в.с. порядка 30% на муку цельнозерновую разных видов, с сохранением стабильности стадии формирования теста при влажности теста порядка 15,5-16,0 %, за счет достижения необходимой пластичности теста, как одного из определяющих факторов структурно-механических показателей теста.

Изучено реологическое поведение теста из смесей пшеничной муки с различными видами цельнозерновой муки (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение реологических свойств теста смесей муки

Наименование показателя	Показатели реологического поведения теста по фаринограмме			
	Водопоглотительная способность муки, %	Продолжительность образования теста, мин	Устойчивость теста, мин	Эластичность теста, мм
Соотношение муки в смеси				
Мука пшеничная в.с.	60,2	6	8	40
Мука пшеничная в.с. 70% Мука пшеничная цельнозерновая 30%	56,1	5	6	30

Мука пшеничная в.с. 70% Мука ржаная цельнозерновая 30%	56,2	6	12	20
Мука пшеничная в.с. 70% Мука овсяная цельнозерновая 30%	58,9	7	12	25

Анализ данных показал, что при применении смесей муки происходит понижение их водопоглотительной способности на 2-7% и эластичности теста на 25-50%. Введение цельнозерновой муки также обеспечивает достижения требуемой пластичности теста, как одного из определяющих структурно-механических показателей на стабильность стадии формования.

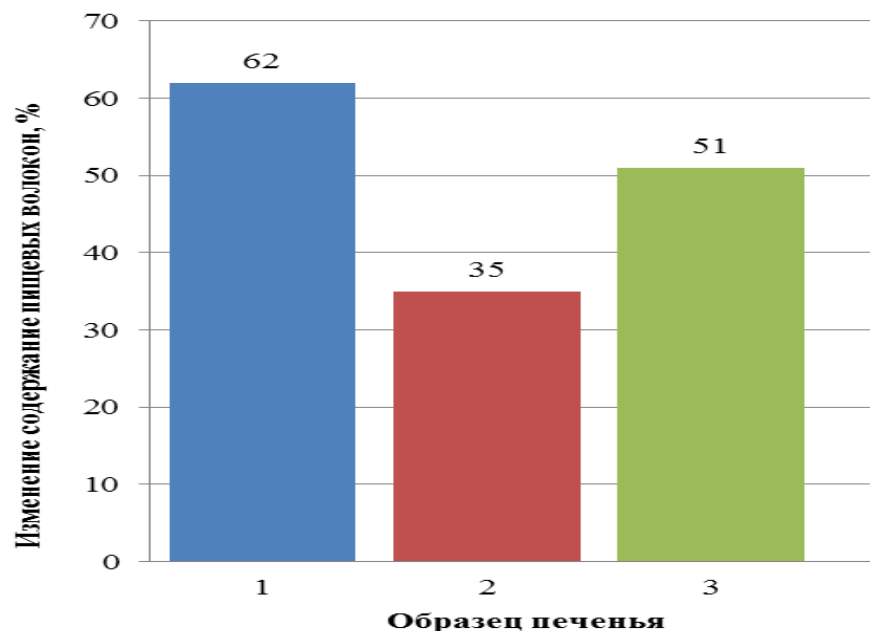
Исследованиями установлена эффективность дополнения смеси пшеничной муки в.с. цельнозерновой различного вида в повышении содержания микронутриентов (табл. 3).

Таблица 3 – Химический состав смесей муки

Соотношение муки в смеси	Содержание нутриентов на 100 г муки						
	Пищевые волокна, г	Белок, г	Фосфор, мг	Магний, мг	Ниацин, мг	Витамин В ₆ , мг	СВ, %
Мука пшеничная в.с. 100%	2,5	8,89	107,0	2,5	1,198	0,037	88,2
Мука пшеничная в.с. 70% Мука пшеничная цельнозерновая 30%	5,6	9,28	171,8	36,85	2,444	0,083	89,0
Мука пшеничная в.с. 70% Мука ржаная цельнозерновая 30%	5,29	9,49	142,4	20,65	1,357	0,106	88,9
Мука пшеничная в.с. 70% Мука овсяная цельнозерновая 30%	4,75	11,47	202,4	44,95	1,293	0,058	89,4

Полученные расчетным путем изменения содержания витаминов и минеральных веществ муки пшеничной в.с. по сравнению со смесью муки пшеничной в.с. с цельнозерновой, показал увеличение количества: пищевых волокон в 1,9-2,2 раза; белка в 1,5 раза; фосфора в 1,3 – 1,9 раза; магния в 8 – 30 раз; витамина В₆ в 1,5 – 5,4 раза.

Таким образом, использование в сахарном печенье 30 % муки цельнозерновой от общего количества муки позволяет увеличить количество пищевых волокон на 35-62 % по отношению к контролю (рис. 1).



- 1 Мука пшеничная в.с. 70% Мука пшеничная цельнозерновая 30%
- 2 Мука пшеничная в.с. 70% Мука овсяная цельнозерновая 30%
- 3 Мука пшеничная в.с. 70% Мука ржаная цельнозерновая 30%

Рис. 1 – Количество пищевых волокон в сахарном печенье

Проведенные исследования показали, что использование смесей муки пшеничной в.с. и муки цельнозерновой (пшеничная, ржаная, овсяная) в технологии сахарного печенья позволяет повысить пищевую ценность не только за счет пищевых волокон, но и за счет увеличения содержания витаминов и минеральных веществ.

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЛИПАЗЫ В ПРЯНИКАХ, ГЛАЗИРОВАННЫХ КОНДИТЕРСКОЙ ГЛАЗУРЬЮ НА ОСНОВЕ ЖИРА ЛАУРИНОВОГО ТИПА

Баженова А.Е., Лаврухин М.А.,

Руденко О.С., к.т.н.,

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, РФ,

E-mail: confect@mail.ru, тел/факс: +7 (495) 962-17-35

Аннотация: жиры лауринового типа в кондитерских глазурях, используемых для глазирования кондитерских изделий с промежуточной влажностью, таких как пряники, может приводить к ухудшению качества кондитерского полуфабриката (глазури) и готовой продукции по органолептическим показателям – вкусу и запаху. Органолептическая порча вызывается гидролитическими процессами разложения жира, входящего в состав глазури, при участии фермента – липазы, и выражается в появлении мыльного привкуса, связанного с накоплением свободных жирных кислот, прежде всего, лауриновой. Для обеспечения качества кондитерских изделий и контроля факторов, влияющих на изменение органолептических показателей в процессе хранения, исследована активность липазы и изменение микробиоты в различных частях модельных образцов сырцовых пряников с фруктовой начинкой, глазированных кондитерской глазурью на основе жиров лауринового типа. Исследования показали корреляцию аналитических результатов с органолептической оценкой. Органолептический анализ выявил «мыльный» привкус, начиная с 8 недели хранения. Микробиологические исследования показали значительное увеличение роста спорообразующих мезофильных анаэробных бактерий с 8 недели хранения, на 10 неделе хранения наблюдался рост плесени до 410 КОЕ/г. Полученные результаты выявили корреляцию активности липазы и роста микробиоты, что требует более жесткого контроля качества сырья и условий хранения для предотвращения липолитической порчи мучных кондитерских изделий глазированных кондитерской глазурью на основе жиров лауринового типа

Ключевые слова: активность липазы, пряники, глазурь, жир лауринового типа, микробиологические показатели.

Пряники относятся к кондитерским изделиям с промежуточной влажностью, для которых при хранении характерны процессы влагопереноса, которые обуславливают высокий риск микробиологической порчи. Пряники с фруктовой начинкой, глазированные кондитерской глазурью, традиционный продукт для стран Европы, все чаще начинают появляться на российском рынке (рисунок 1).



Рисунок 1. Пример пряников с фруктовой начинкой, глазированных кондитерской глазурью, представленных на российском рынке

Глазурь не только продлевает сроки годности мучных изделий, но и придает им дополнительный яркий вкус и аромат какао-продуктов.

Однако в процессе хранения мучных кондитерских изделий, глазированных кондитерской глазурью с использованием жиров лауринового типа, может происходить ухудшение качества кондитерского полуфабриката (глазури) и готовой продукции по органолептическим показателям – вкусу и запаху. Органолептическая порча вызывается гидролитическими процессами разложения жира, входящего в состав глазури, при участии фермента – липазы, и выражается в появлении мыльного привкуса, связанного с накоплением свободных жирных кислот, прежде всего, лауриновой.

Жирнокислотный состав жировой фракции глазури, изготовленных с использованием жиров лауринового типа, большей частью представлен кислотами с короткой и средней длиной цепи (C8 – C14), которые, отщепляясь под действием липазы, обладают характерным «мыльным» вкусом [1, 2]. Накопление свободных жирных кислот, окисляющихся под воздействием различных факторов: липооксигеназа, тепловая обработка, кислород воздуха, солнечный свет и др., в свою очередь инициирует рост кислотного числа жира, прогоркание и соответственно сокращение срока годности пищевых продуктов [1, 3].

Целью работы является исследование изменение активности липазы в разных слоях пряников с фруктовой начинкой, глазированных кондитерской глазурью на основе жира лауринового типа, в процессе хранения.

Объектами исследования в качестве модельных образцов глазированных мучных кондитерских изделий, которые могут подвергаться липолитической порче с образованием неприятного «мыльного» привкуса, являлись пряники сырцовые с начинкой, глазированные кондитерской глазурью, изготовленной с

использованием жира лауринового типа. Готовые пряники упаковывались в полипропиленовую пленку толщиной 40 мкм (рисунок 2).

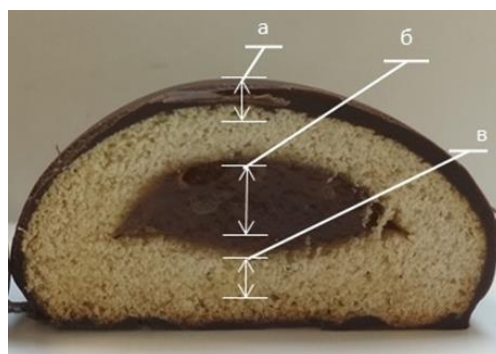


Рисунок 2. Сырцовый пряник с фруктовой начинкой, глазированный кондитерской глазурью, изготовленной с использованием жира лауринового типа: а-верхний слой с глазурью, б-начинка, в-выпеченный полуфабрикат

Исследование активности липазы в отдельных частях пряников проводили при хранении их при температуре 30° С в течение 12 недель с периодичностью 2 недели. Оценка липолитической активности проводилась визуально по степени окраски по десятибалльной шкале в соответствии с разработанной во ВНИИКП методикой: «Методика определения активности липазы в кондитерских изделиях, в сырье и полуфабрикатах для их производства МВИ 74/1-19825192-2018» (рисунок 3).

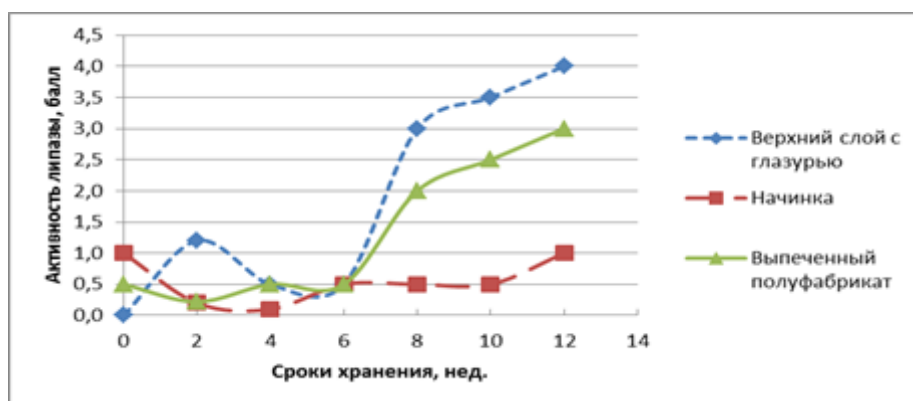


Рисунок 3. Изменение активности липазы в частях пряников

Активность липазы при хранении увеличивалась. В исходной глазури активность липазы отсутствовала, увеличение активности липазы наблюдалось на 8 неделе хранения. При этом рост активности липазы наблюдался и в выпеченном полуфабрикате, но с меньшей интенсивностью. На 12 неделе хранения активность липазы в глазури составила 4 балла, в выпеченном полуфабрикате – 3 балла.

Органолептический анализ выявил «мыльный» привкус, начиная с 8 недели хранения. Предположили, что рост активности липазы можно объяснить ростом в пряниках микробиоты, обладающей липолитической активностью, связанную с наличием свободной влаги [4, 5].

Поскольку ранее была выявлена математическая зависимость изменения показателей качества образцов какао содержащих кондитерских изделий в хранении от их степени обсемененности [6], были проведены исследования микробиологических показателей используемого сырья и полуфабрикатов (таблица 1).

Таблица 1 – Микробиологические показатели сырья для сырцового пряника

Наименование образца сырья	КМАФАнМ, КОЕ		СМАНБ*, КОЕ/г		Дрожжи, КОЕ/г		Плесени, КОЕ/г Mold, CFU/g	
	экспериментально	норма**	экспериментально	норма**	экспериментально	норма*	экспериментально	норма**
Мука	8x10 ²	не норм	1,5 x10 ²	не норм	0	не норм	5,0 x10 ²	не норм
Корица	1,1x10 ⁴	2x10 ⁶	1,8 x10 ²	не норм	0	не норм	6,4 x10 ²	10 ⁴
Сахар	7x10	1x10 ³	0	не норм	0	10	0	10
Начинка (крахмал Е1442)	1x10	5x10 ³	0	не норм	0	50	0	50
Глазурь	1,7x10 ²	не норм	50	не норм	0	не норм	0	не норм

* Спорообразующие мезофильные анаэробные бактерии.

** норма по ТР ТС 021/2011.

В муке содержание микроорганизмов не нормируется. В то же время в исследованных образцах муки и корицы было значительное количество спорообразующей микробиоты, что может являться одним из источников липолитической порчи. В процессе выпечки происходит термическая инактивация ферментов [3]. В то же время, при термической обработке при выпечке мучных кондитерских изделий погибают только вегетативные клетки большинства бактерий и грибов. Для уничтожения спор некоторых видов бактерий, отличающихся чрезвычайной термоустойчивостью, необходимы более жесткие условия [7].

При достаточном содержании массовой доли влаги происходит прорастание спор бактерий и плесеней, вегетативные клетки которых обладают липолитической активностью. Исследование спорообразующей микробиоты, спорообразующих мезофильных анаэробных бактерий и плесеней выявило их резкий рост до показателей, превышающих нормы ТР ТС 021/2011 на 8–10 неделях хранения (рисунок 5).

На 8 неделе в начинке увеличился рост спорообразующих мезофильных анаэробных бактерий, на 10 неделе хранения наблюдался рост плесени до 410 КОЕ/г, что значительно превышает требования ТР ТС 021/2011.

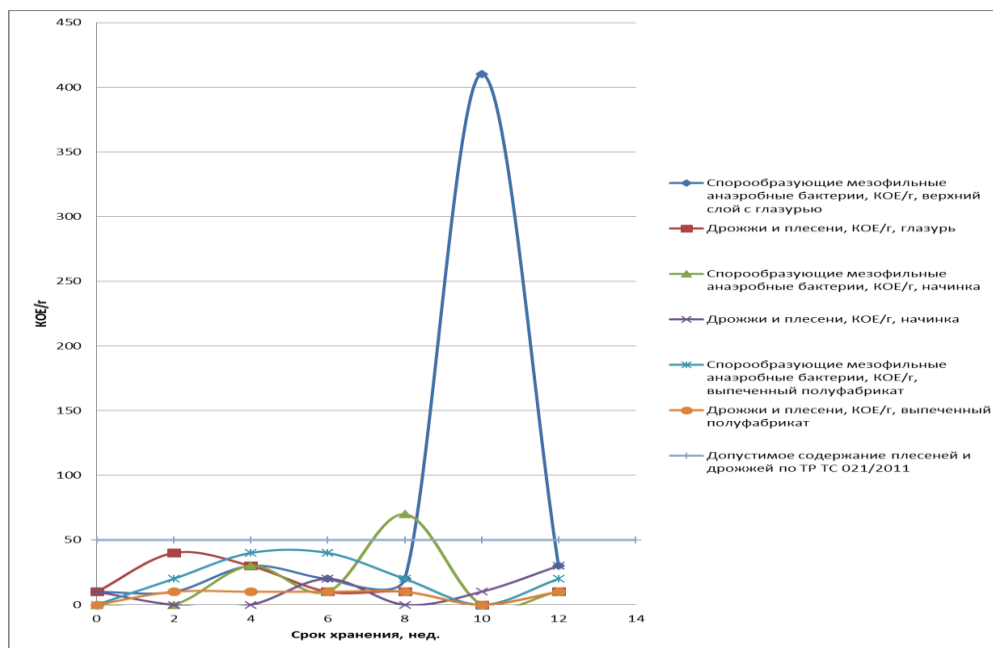


Рисунок 5 – Исследования спорообразующей микробиоты в пряниках в течение 12 недель хранения

Заключение: Исследования показали корреляцию активности липазы с ростом микробиоты, что требует более жесткого контроля качества сырья и условий хранения для предотвращения липолитической порчи мучных кондитерских изделий глазированных кондитерской глазурью на основе жиров лауринового типа.

Список литературы

1. Срок годности пищевых продуктов: Расчет и испытание / Под ред. Р. Стеле; пер. с англ. В. Широкова под общ. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2006. – 480 с., ил., табл., сх.
2. Скокан Л.Е., Руденко О.С., Осипов М.В., Кондратьев Н.Б., Парашина Ф.И. Липаза как один из факторов конкурентоспособности кондитерских изделий // Кондитерское производство. – 2015. – № 4. – С. 19–21.
3. Современная биохимия в схемах Я. Мусил, О. Новакова, К. Кунц. – М.: Мир, 1981 – 215 с.
4. Руденко, О.С. Оценка факторов, влияющих на риск микробиологической порчи пряников с начинкой /О.С. Руденко, Н.Б. Кондратьев, М.В. Осипов, Баженова А.Е., Пестерев М.А. // Пищевая промышленность. - 2019. - № 12. - С. 21-26.
5. Руденко О.С. Взаимосвязь активности липазы и скорости влагопереноса в пряниках, глазированных кондитерской глазурью на основе жиров лауринового типа / О.С. Руденко, Н.Б. Кондратьев, М.А. Пестерев, А.Е. Баженова, Н.В. Линовская // Вестник ВГУИТ. - 2019. - Т. 81. № 4. - С. 62-70.
6. Полякова С.П., Пестерев М.А., Баженова А.Е. Метод прогнозирования изменения качества какао содержащих полуфабрикатов по их микробиологической обсемененности и кислотности // Сборник статей 21 ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Василия Матвеевича Горбатова "Инновационно-технологическое развитие пищевой промышленности – тенденции, стратегии, вызовы" 6 декабря 2018 г. – 2018. – С. 203–207.
7. Шлегель Г. Общая микробиология; Пер. с нем. – М.: Мир, 1987. – 567 с.

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МАРКИРОВКИ И ФАКТИЧЕСКОГО СОСТАВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ФРУКТОВОГО СЫРЬЯ

Белова И.А.,

Лаврухин М.А.,

Кондратьев Н.Б., д.т.н.,

Руденко О.С., к.т.н.,

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, РФ,

E-mail: confect@mail.ru, тел/факс: +7 (495) 962-17-35

Аннотация. В работе показаны подходы к оценке качества фруктового яблочного пюре используемого для получения фруктового мармелада по содержанию макроэлементов.

Ключевые слова: яблочное пюре, химический состав, макроэлементы, фруктовый мармелад.

Яблочное пюре входит в рецептуры фруктового и желеино-фруктового мармелада, пастильных изделий, различных десертов и многих других кондитерских изделий, из-за чего оно является важнейшим сырьевым компонентом. Одной из важнейших особенностей яблочного пюре является его желирующая способность, которая зависит от количества пектиновых веществ.

Для определения содержания фруктового сырья в кондитерских изделиях во ВНИИ кондитерской промышленности разработана «Методика определения массовой доли фруктового сырья в кондитерских изделиях» МВИ 36-00334675-2013 (в пересчете на яблочное пюре). Эта методика основана на определении концентраций яблочной кислоты, калия и магния с учетом фактического широкого диапазона химического состава фруктового сырья.

Актуальной проблемой является тот факт, что многие сорта яблок зачастую не обладают необходимой желирующей способностью из-за низкого содержания пектиновых веществ, что приводит к недостатку яблочного пюре с необходимыми желирующими характеристиками для приготовления фруктового и желеино-фруктового мармелада.

Поэтому одним из наиболее удобных путей улучшения желирующей способности пюре является введение дополнительного количества пектиновых веществ. Такое дополнительное введение пектиновых веществ может существенно повлиять на результаты аналитического определения содержания фруктового сырья в кондитерских изделиях, полученных с использованием ранее указанной методики.

Исходя из этого предположения, проведены исследования массовой доли макроэлементов и органических кислот в образцах яблочного пектина с различными характеристиками.

В качестве объектов исследования обоснованы 2 образца яблочного пектина (1, 2) с различной студнеобразующей способностью: 1 – образец с быстрой садкой, 2 – образец с медленной садкой, а также 2 образца цитрусового пектина (3, 4) с различным показателем студнеобразующей способности: 3 – образец с быстрой садкой, 4 – образец с медленной садкой.

Массовую долю органических кислот в данных образцах определяли по ГОСТ 34123.1-2017 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли фруктового и овощного сырья. Часть 1. Определение массовой доли органических кислот», массовую долю макроэлементов определяли по ГОСТ 34414-2018 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли фруктового и овощного сырья. Часть 2. Определение макроэлементов».

Количественное определение содержания макроэлементов и органических кислот проведено методом капиллярного электрофореза после необходимой пробоподготовки.

Исследовано содержание макроэлементов и органических кислот в образцах яблочного и цитрусового пектина с различными характеристиками, с отличающимися студнеобразующими свойствами (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание макроэлементов в образцах пектина

пп/п	Наименование пектина	Содержание макроэлементов, мг/100 г			
		К	Na	Mg	Ca
1	Яблочный быстрой садки	252	133	34	176
2	Яблочный медленной садки	107	65	28	123
3	Цитрусовый быстрой садки	162	154	32	223
4	Цитрусовый медленной садки	140	126	30	167

В исследуемых образцах не было обнаружено органических кислот.

В образцах пектина быстрой садки выявлено повышенное содержание калия и магния относительно образцов пектина медленной садки. Такая корреляция содержания макроэлементов и студнеобразующей способности пектинов обуславливает необходимость проведения дальнейших исследований.

Таким образом, мы видим, что пектины не содержат яблочной кислоты. Содержание калия в проанализированных пектинах находится в диапазоне от 107 до 252 мг/100 г продукта, содержание натрия - от 65 до 154 мг/100 г продукта. Содержание магния находится в диапазоне от 28 до 34 мг/100 г продукта, а содержание кальция - от 123 до 223 мг/100 г продукта.

Исследования химического состава используемого сырья, массовой доли фруктового сырья направлены обеспечения соответствия маркировки и фактического состава кондитерских изделий на основе фруктового сырья.

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ОБРАЗОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПРОЦЕССА В МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ

Матюнина А.В.

Савенкова Т.В., д.т.н.,

*Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Москва, РФ,
E-mail: confect@mail.ru, тел/факс: +7 (495) 962-17-35*

В пищевых продуктах во время термической обработки и хранения образуются, химических вещества такие, как фуран, акриламид и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Во время приема пищи человек подвергается воздействию разнообразных химических веществ, которые могут оказывать вредное воздействие на здоровье.

Фуран является органическим летучим соединением, полученным из нескольких прекурсоров. Основными путями образования фуранов является реакция Майяра, термическое разложение углеводов и некоторых аминокислот, термическое окисление полиненасыщенных жирных кислот, аскорбиновой кислоты и каротиноидов, а также нетепловые обработки с образованием свободных радикалов во время облучения. Известно, что фуран обладает гепатотоксичностью у грызунов, приводя к гепатоцеллюлярным аденомам и карциномам.

Акриламид – это химическое вещество, образующееся во время приготовления при высоких температурах продуктов, богатых крахмалом или сахарами и аминокислотами типа аспарагина, по реакции Майяра. Картофель (картофель фри или чипсы), печенье и кофе – это продукты, которые наиболее подвержены заражению. [1]

Известно, что акриламид и фуран являются нейротоксичными и генотоксичными канцерогенными соединениями, согласно исследованиям Международного агентства по исследованию рака (IARC, 1994; EFSA, 2015) [2].

Загрязнение пищевых продуктов ПАУ чаще всего имеет экологическое происхождение (выбросы топлива, системы отопления жилых помещений, процессы сгорания, загрязнение морской среды и дегазация) или связано с обработкой пищевых продуктов (сушка, копчение, приготовление пищи и т.д.). Низкомолекулярные ПАУ вызывают системные неканцерогенные пороговые эффекты: главным образом, заболевания почек, печени и крови, тогда как другие ПАУ с высокой молекулярной массой являются канцерогенными и генотоксичными (ЕС (Европейская комиссия) 2002). [1]

В 2011 году Французское агентство по продовольствию, охране окружающей среды и гигиене труда и безопасности (ANSES) инициировало первое французское исследование общего рациона, а в период с 2011 по 2016 год французскими учеными были проведены исследования с целью сбора

данных о концентрации химических веществ в пищевых продуктах, потребляемых детьми в возрасте до трех лет, для оценки их диетического воздействия и рисков для здоровья. Данные по концентрации были собраны для 670 веществ, включая микроэлементы, стойкие органические загрязнители, остатки пестицидов, вещества, мигрирующие из упаковки пищевых продуктов и т. д. Основное внимание уделено воздействию акриламида, фурана и ПАУ на рацион питания и связанному с этим риску для здоровья детей [3].

В настоящее время одной из проблем в кондитерской отрасли является возможное содержание данных канцерогенов в выпеченных изделиях, таких как: печенье, бисквитные полуфабрикаты и т. д. Выпечка - сложный процесс, в котором определенные химические и физические изменения происходят одновременно. Это важно не только с точки зрения стабильности срока годности печенья, но и с точки зрения качества еды, вкуса и текстуры. Помимо желаемых свойств, процесс выпечки сопровождается определенными проблемами безопасности пищевых продуктов, вызванными загрязнителями, рядом соединений, которые образуются в пищевых продуктах во время термической обработки, такими как акриламид, фурановые соединения и пр. [4].

Стратегии смягчения предлагают изменить составы продукта или условия обработки. Среди них использование аспарагиназы, удаление восстанавливающих сахаров, замена бикарбоната аммония альтернативными разрыхлителями, добавление аминокислот или гидролизатов белка, добавление кальция и снижение температуры выпекания являются наиболее известными применениями для кондитерских изделий. Снижение температуры может привести к образованию меньшего количества акриламида, но потребуются более длительное время приготовления для достижения желаемого содержания влаги и текстурных свойств в конечном продукте. В последнее время было обнаружено, что применение радиочастотного нагрева в качестве быстрой обработки после сушки на последней стадии процесса выпечки является перспективным для снижения содержания акриламида в кондитерских изделиях. Помимо этих попыток, исследователи также внедрились вакуумную обработку для удаления термических загрязнителей, таких как фурфурол, ПАУ и акриламид из печенья, картофельных чипсов и кофе [2].

В настоящее время недостаточно исследований влияния низкого давления (вакуума) при повышенных температурах, превышающих 150 ° C, на образование термических загрязнителей процесса в мучных кондитерских изделиях. Поэтому перед производителями стоит задача – смягчение определенных нежелательных соединений в печенье путем внедрения комбинированного традиционного и вакуумного процесса выпечки.

Литература:

1. Véronique Sirota, Gilles Rivière. French infant total diet study: Dietary exposure to heat-induced compounds (acrylamide, furan and polycyclic aromatic hydrocarbons) and associated health risks. // Food and Chemical Toxicology. – 2019. – Vol.130, p.308-310.

2. Burçe Ataç Mogol, Vural Gökmen. Mitigation of acrylamide and hydroxymethylfurfural in biscuits using a combined partial conventional baking and vacuum post-baking process: Preliminary study at the lab scale. // Innovative Food Science and Emerging Technologies. – 2014. – Vol.26, p. 266-267.

3. Marine Lamberta, Chanthadary Inthavonga, Frédéric Hommeta. Levels of acrylamide in foods included in ‘the first French total diet study on infants and toddlers. // Food Chemistry. – 2018. – Vol. 240, p. 977-978.

4. C. Petisca a, A.R. Henriques a, T. Pe´rez-Palacios. Assessment of hydroxymethylfurfural and furfural in commercial bakery products. // Journal of Food Composition and Analysis. – 2014. – Vol. 33, p. 21

УДК 66.681

КЕКСЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Лобосова Л.А., к.т.н.,

Нестерова И.Ю., Селина Н.А.,

Деревщиков Н.С.,

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Аннотация. В статье рассмотрена технология кексов на химических разрыхлителях с гречневой мукой и «Ягодно-злаковой» сибирской клетчаткой. Описаны химический состав и полезные свойства обогатителей. Проведена замена муки пшеничной высшего сорта на муку гречневую в количестве 10 % и на «Ягодно-злаковую» сибирскую клетчатку в количестве 15, 30, 45% в пересчете на сухие вещества. Показано, что оптимальным количеством клетчатки для замены является дозировка 30. Такая замена позволяет снизить содержание сахара в рецептуре на 5%, жира на 10 %. Определены показатели качества кексов. Установлено, что антиоксидантная активность кексов с новыми видами сырья выше, чем в контроле на 71 %, что связано с высоким содержанием витаминов Е, С, β-каротина в обогатителях.

Ключевые слова: кексы, гречневая мука, клетчатка, функциональные изделия, повышенная пищевая ценность.

Здоровье и сохранение генофонда нации зависит от уровня питания.

Поэтому в сложившейся сложной экологической и экономической ситуации актуальной является разработка технологий продуктов питания с повышенной пищевой ценностью, функциональной направленности.

Разработка таких изделий сегодня – одно из направлений инновационного развития пищевых технологий, что тесно связано с поиском новых источников сырья, способных обогащать продукты эссенциальными нутриентами. На сегодняшний день разработан богатый ассортимент кондитерских изделий для различных групп населения, обогащенных натуральными компонентами.

Большой вклад в разработку новых видов мучных кондитерских изделий внесли Л.П. Пашенко, А.Я. Олейникова, С.Я. Корячкина, Т.Н. Тертычная и другие.

Учеными ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» предложены рецептура и технология кексов, приготовленных с частичной заменой муки пшеничной хлебопекарной на муку из семян амаранта [1].

В ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» разработан состав кексов из порошков топинамбура и семян маша, что позволяет повысить их биологическую и пищевую ценность [2].

В ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» ведутся работы по применению в рецептурном составе кексов нетрадиционных видов муки: нутовой, рисовой, ячменной, тритикалевой, амарантовой и др. [3, 4].

Учеными ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» исследована возможность применения в технологии кексов свекловичных пищевых волокон, что повысит их пищевую ценность [5].

Кексы пользуются большой популярностью среди потребителей.

Согласно ГОСТ 15052-2014, кексы – мучное кондитерское изделие объемной формы на основе муки, сахара, жира и яйцепродуктов с крупными и (или) мелкими добавлениями (цукаты, орехи, изюм, шоколадная крошка и т.д.) или без них, с начинкой или без нее, с отделкой поверхности или без нее, массовой долей сахара не менее 9 %, массовой долей жира не менее 5 %, массовой долей влаги не более 30 %.

В зависимости от технологии производства и рецептуры их вырабатывают: на дрожжах; химических разрыхлителях и без них.

Нами предложена технология кексов на химических разрыхлителях с гречневой мукой и «Ягодно-злаковой» сибирской клетчаткой.

Гречневая мука – диетический продукт питания, изготовленный из зерен гречихи, серо-коричневого цвета, с особым ароматом, отдающим приятной горчинкой. В ее составе 8 незаменимых аминокислот, включая аргинин, лизин, глицин, метионин и триптофан. Мука – источник микроэлементов: магния, железа, калия, фосфора и марганца и др. Ее применение способствует укреплению иммунной системы, улучшению самочувствия; замедлению процессов старения [6, 8].

«Ягодно-злаковая» сибирская клетчатка состоит из оболочки пшеничного зерна, измельченных кусочков яблок и шиповника, ягод клюквы, черники, брусники. Клетчатка богата органическими кислотами, антиоксидантами – флавоноидами, витаминами, макро- и микроэлементами. Эти соединения оказывают положительное воздействие на сердечно-сосудистую систему человека, укрепляя ее, на перистальтику желудочно-кишечного тракта, стабилизируя моторную функцию кишечника [3].

В таблице 1 приведена пищевая и энергетическая ценность сибирской клетчатки.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность «Ягодно-злаковой» сибирской клетчатки

Показатель	Содержание, г/100 г продукта
Белков	8
Жиров	3
Углеводов	5
Энергетическая ценность, ккал/кДж	80/334,4

Экспериментальные образцы готовили в условиях лаборатории ВГУИТ. За основу выбрали рецептуру кекса «Столичный». Проводили замену муки пшеничной высшего сорта на муку гречневую в количестве 10 % и на «Ягодно-злаковую» сибирскую клетчатку в количестве 15, 30, 45 % в пересчете на сухие вещества.

Определяли показатели качества: органолептические (внешний вид, вкус, цвет, запах, форму, поверхность, вид в изломе) согласно ГОСТ 5897-90), массовую долю сухих веществ (ГОСТ 5900-2014); щелочность (ГОСТ 5898-87) [8].

Установили, что оптимальным количеством клетчатки для замены является дозировка 30 %, так как изделия обладают лучшими показателями качества.

Такая замена позволяет снизить содержание сахара в рецептуре на 5 %, жира на 10 %.

Внесение муки гречневой придает характерный ей незначительный привкус и запах.

У образцов верхняя поверхность выпуклая, с характерными трещинами; нижняя и боковая – без пустот, подгорелостей, разрывов и неровностей; структура – мягкая, разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений; цвет в изломе – светло-коричневый.

Щелочность изделий увеличивалась с ростом дозировки клетчатки. Минимальным значением характеризовался кекс без ее внесения клетчатки – 0,9 град, максимальным – 45 % клетчатки – 1,5 град. Значение массовой доли влаги в образцах с внесением клетчатки было в пределах 20-23 %.

Плотность кексов с увеличением количества клетчатки уменьшалась по сравнению с контрольным образцом. При введении оптимального ее количества (30 %) она составила – 0,49 г/см³. Высота кекса – 4, 7 см, что на 0,4 см больше, чем в контроле.

Антиоксидантная активность кексов с новыми видами сырья выше, чем в контроле на 71 %, что связано с высоким содержанием витаминов Е, С, β-каротина в обогатителях.

Проведенные исследования показали, что добавление муки гречневой в количестве 10 % и «Ягодно-злаковой» сибирской клетчатки в количестве 30% не ухудшает показатели качества кекса.

При этом повышаются функциональные свойства изделия, снижается сахаро- и энергоемкость.

Микробиологические показатели кексов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Микробиологические показатели качества кекса по разработанной технологии

Наименование показателей	Значение показателей для кекса с гречневой мукой и клетчаткой	Норма по ТР ТС 021/2011
КМАФАиМ, КОЕ/г	$1,1 \cdot 10^2$	Не более $5 \cdot 10^3$
Плесени, КОЕ/г	отсутствуют	Не более 50
Дрожжи, КОЕ/г	отсутствуют	Не более 50

Разработанное изделие характеризуется повышенным содержанием микронутриентов: калия, кальция, фосфора, витаминов С, В₄, также в нем много флавоноидов и дубильных веществ.

Разработаны пакеты технической документации (ТУ, ТИ, РЦ).

Таким образом, применение муки гречневой и «Ягодно-злаковой» сибирской клетчатки в рецептурном составе кексов позволит не только расширить ассортимент мучных кондитерских изделий, но и обогатить их полезными функциональными ингредиентами, придать функциональную направленность.

Список литературы

1. Егорова, Е.Ю. Безглютеновые кексы с амарантовой мукой [Текст] / Е.Ю. Егорова, Л.А. Козубаева // [Ползуновский вестник](#). – 2018. – № 1. – С. 22-26.
2. Тертычная, Т.Н. [Повышение пищевой ценности кексов за счет использования перспективных растительных добавок](#) [Текст] / Т.Н. Тертычная, Е.Е. Курчаева, И.В. Мажулина, В.С. Агибалова, И.С. Писарева // [Вестник Воронежского государственного аграрного университета](#). – 2013. № 1(36). – С. 291-297.
3. Лукина, С.И. Нетрадиционные виды муки в технологии кексов [Текст] / С.И. Лукина, А.А. Журавлев, М.К. Сыдыгова, С.В. Толмачева // [Хлебопродукты](#). 2013. – № 10. – С. 44-45.
4. Жаркова, И.М. [Технологические аспекты применения амарантовой муки при производстве безглютеновых кексов](#) [Текст] / И.М. Жаркова // [Хлебопродукты](#). – 2014. – № 6. – С. 39-41.
5. Тарасенко, Н.А. [Роль пищевых волокон в технологии кексов](#) [Текст] / Н.А. Тарасенко, Ю.Н. Никонович, Н.С. Быкова, Н.И. Жданова // [Наука. Техника. Технологии \(политехнический вестник\)](#). – 2015. – № 1. – С. 150-153.
6. Магомедов, Г.О. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий : учеб. пособие / Г.О. Магомедов и [др.]. – СПб. : ГИОРД, 2015. – 440 с.
7. Корячкина, С.Я. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения: монография [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Н.Н. Гонтовая, Т.С. Калиничева и др. – Орёл: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. – 262 с.
8. Магомедов, Г.О. Химико-технологический контроль на предприятиях хлебопекарной, макаронной и кондитерской отрасли (теория и практика) [Текст] / Г. О. Магомедов, Л.А. Лобосова, А.Я. Олейникова / Учебное пособие / Воронеж, 2014. – 90 с.

БИСКВИТНЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Шипарева М.Г., Молчанова Е.Н.,

Гузанов Д.С., Шипарева Д.Г.,

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»,
г. Москва, Россия*

Мучные кондитерские изделия пользуются высоким спросом у населения России, в то же время они имеют низкую пищевую ценность, в основном, за счет высокого содержания простых углеводов. К сожалению, в настоящее время повседневный рацион большинства россиян не сбалансирован, характеризуется дефицитом витаминов, микроэлементов, пищевых волокон и др. Однако, предпочтения потребителей к пище, улучшающей здоровье, постоянно увеличиваются. Различные виды муки из бобовых приобретают все большую популярность в мире благодаря высокому содержанию клетчатки, белка, витаминов и минералов, флавоноидов, резистентного крахмала, которые обеспечивают различные преимущества для здоровья. Также интерес к этой категории культур объясняется их функциональными свойствами, такими как растворимость и способность связывать воду, которые играют важную роль в приготовлении безглютеновой продукции [1]. Также семена зернобобовых культур могут использоваться для производства отделочных полуфабрикатов мучных кондитерских изделий [2, 3].

В России увеличивается производство бобовых культур, основными из которых являются горох, фасоль, чечевица и нут [4]. Семена бобовых, кроме традиционного применения, используются и для получения муки.

Целью настоящей работы являлась разработка бисквитного полуфабриката с использованием чечевицы.

Использование сырой муки из чечевицы в приготовлении выпеченных полуфабрикатах МКИ не представляется возможным из-за наличия антипитательных веществ (ингибиторов трипсина, лектинов и др.). Поэтому была разработана технология, которая включает в себя традиционные стадии гидротермической обработки (замачивание и последующая варка), дальнейшее подсушивание в духовом шкафу (до влажности 9 %) и измельчение подсушенной чечевицы в муку.

Полученную муку использовали в приготовлении бисквитного полуфабриката. При этом замещали часть пшеничной муки на обработанную муку из чечевицы в количестве 25-50-75 %, также был приготовлен полуфабрикат с полным замещением пшеничной муки. Плотность теста с увеличением доли чечевичной муки постепенно снижалась (рисунок 1). В образце, приготовленном только из чечевичной муки, она составила 244 кг/м³, что на 26 % ниже контрольного образца.

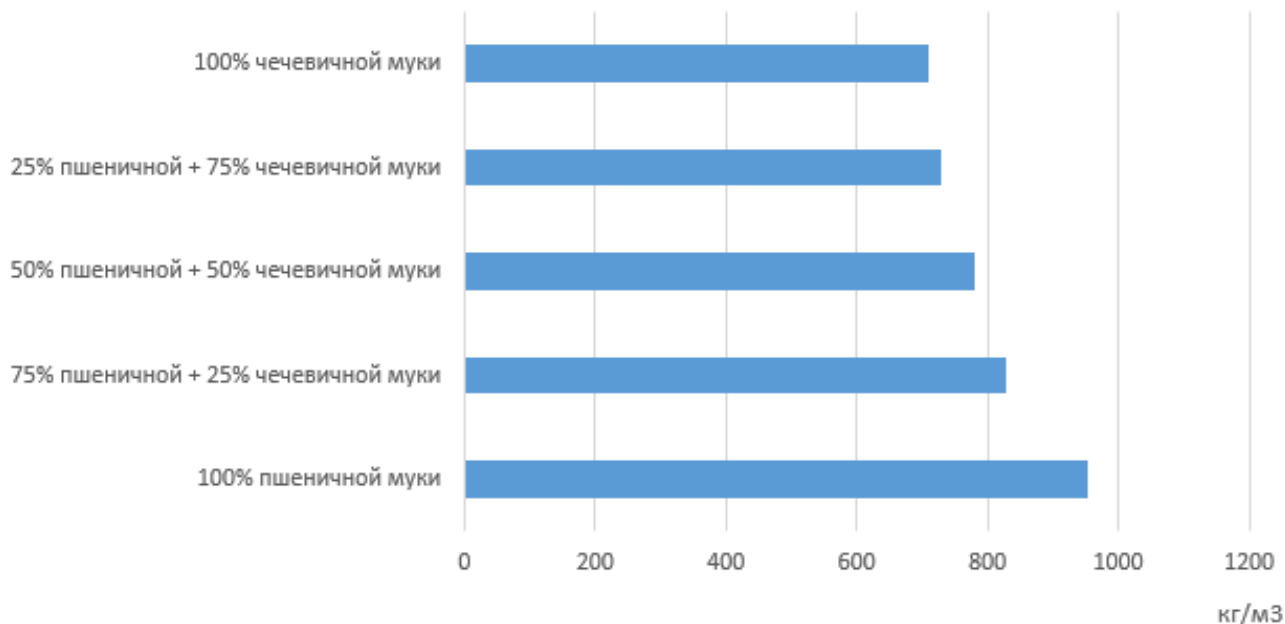


Рисунок 1 – Плотность сбитой массы

Органолептическая оценка качества бисквитов показала, что с увеличением дозировки муки из чечевицы цвет полуфабриката становился темнее, вкус и аромат обретали ореховые оттенки. Внешний вид кексов, приготовленных с использованием чечевичной муки, показан на рисунке 2.

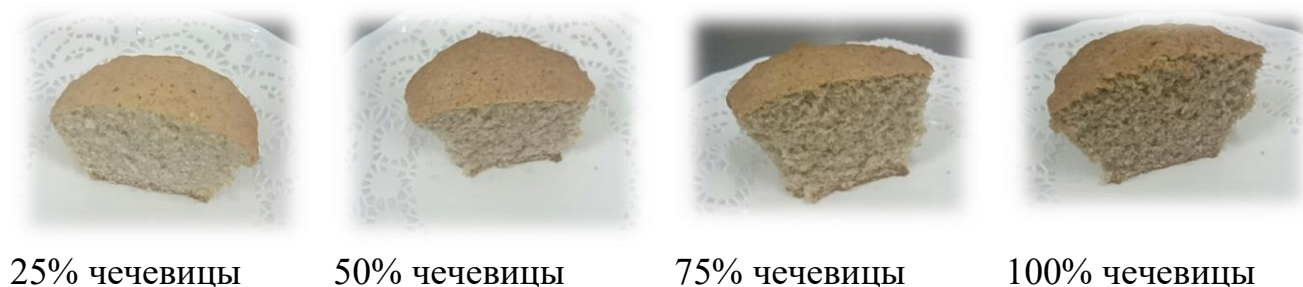


Рисунок 2 – Бисквитные полуфабрикаты с чечевицей

Полное замещение пшеничной муки на чечевицу позволяет рекомендовать его для людей, придерживающихся аглютеновой диеты. Также необходимо отметить преимущества такого полуфабриката по сравнению с традиционным в повышенном содержании белка (на 37%) и увеличении пищевых волокон в 3,6 раза. Калорийность бисквитного полуфабриката из чечевицы уменьшилась на 23 %.

Разработанный полуфабрикат был представлен на потребительскую оценку качества. В дегустации приняло участие 60 человек. Результат потребительской оценки с использованием 9-ти балльной гедонической шкалы показал достаточно высокий фактор желательности у потребителей – средняя оценка составила 7,9 баллов.

Список литературы

1. Foschia M, Horstmann SW, Arendt EK, Zannini E. Legumes as Functional Ingredients in Gluten-Free Bakery and Pasta Products. *Annual Review of Food Science and Technology*; 2017 Feb 28;8(1):75–96.
2. Молчанова Е.Н. Инновации в применении зернобобовых / Е.Н. Молчанова, М.Г. Шипарева, Е.В. Ли, Н.Н. Карелина / Вопросы питания. – Т. 87. - № 5. – 2018. - С.230 - 231
3. Молчанова Е.Н. Использование семян бобовых в приготовлении полуфабриката (франжипана) для мучных кондитерских изделий / Е.Н. Молчанова, М.Г. Шипарева, Ю.В. Грекова / Кондитерское производство. - № 5. – 2016. – С.6-9
4. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Электронный ресурс] URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. (Дата обращения 13.02.2020)

УДК 664.681

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ОБЛЕПИХИ НА ИЗМЕНЕНИЕ АНТИРАДИКАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Артемяева В.А., Горьковенко А.О.,

Зиятдинова Г.И., Хаярова А.А.,

Ямашев Т.А., к.т.н.,

Решетник О.А., д.т.н.,

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», 8(843)231-95-84, e-mail: yamashev555@mail.ru

Аннотация. Объектами исследования являлись образцы овсяного печенья с экстрактами ягод облепихи. Изучено влияние водного и этанольного экстрактов ягод облепихи на антирадикальные свойства овсяного печенья. Показано, что добавление 3 % экстракта облепихи эффективно повышает на антирадикальные свойства овсяного печенья независимо от природы экстрагента.

Ключевые слова: овсяное печенье, облепиха, антиоксиданты, антирадикальная активность

Одной из наиболее распространенных причин окислительной порчи продуктов питания является радикально-цепное окисление липидов [1, 2]. Высокоактивные молекулы в виде свободных радикалов можно отнести к одним из самых реакционноспособных форм кислорода. При хранении, в готовых изделиях, могут образовываться подобные соединения, которые в свою очередь и приводят к полной окислительной порче продукта. Для того чтобы нейтрализовать свободные радикалы, необходимы вещества, обладающие способностью легко отдавать или принимать электроны с образованием новых

стабильных форм свободных радикалов. Такими веществами являются природные соединения, а именно изофлавоны, флавоноиды, полифенолы, каротиноиды, гликозиды, алкалоиды и т.д. Они осуществляют стабилизацию радикалов за счет резонансной делокализации неспаренного электрона в фенольном кольце или системе сопряженных двойных связей.

Липиды овса содержат много непредельных жирных кислот, и поэтому особо чувствительны к действию свободных радикалов. В связи с чем окислительные процессы существенно ограничивают сроки годности овсяных продуктов.

Целью данной работы было исследование влияния экстрактов ягод облепихи на антирадикальные свойства овсяного печенья. Использование продуктов переработки облепихи для замедления окисления продуктов питания является перспективным направлением исследований, так как антиоксидантные вещества облепихи очень разнообразны, к ним относятся флавоноиды, фенольные кислоты, каротиноиды, аскорбиновая кислота и др.

Экстракты из ягод облепихи готовили при помощи дистиллированной воды (температура экстракции ≈ 100 °С) и 70 % этилового спирта (температура экстракции ≈ 70 °С), соотношение сырье: экстрагент – 1:10. Готовые экстракты концентрировали под вакуумом при 70 °С в 10 раз и вносили при замесе теста в количестве 1 % и 3 % к массе сырья. Изделия закладывали на хранение в темное место при комнатной температуре и анализировали через каждые 30 сут. Для определения влияния фитоэкстрактов на антирадикальные свойства печенья из него готовили извлечения 70 % раствором этилового спирта [3]. Антирадикальную активность полученного экстракта определяли спектрофотометрическим методом по снижению оптической плотности раствора свободного стабильного радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразида (ДФПГ) в присутствии антиоксидантов [4, 5]. Антирадикальную активность выражали в мкмоль/л Trolox-Equivalent – условных единицах, соответствующих активности известной концентрации синтетического антиоксиданта Trolox.

Влияние экстрактов облепихи на изменение антирадикальных свойств образцов печенья в процессе хранения представлено на рисунке 1.

При оценке печенья с экстрактами облепихи наблюдалась положительная зависимость антирадикальной активности вытяжек из печенья от количества добавленного экстракта. Вытяжки из печенья, содержавшего 3 % экстрактов облепихи в 7-8 раз превосходили контрольный образец по антирадикальному действию на протяжении почти всего срока хранения. Колебания антирадикальной активности, объясняются по всей видимости полимеризацией антиоксидантных соединений с образованием комплексов, способных более эффективно поглощать и делокализовать неспаренные электроны свободных радикалов [6].

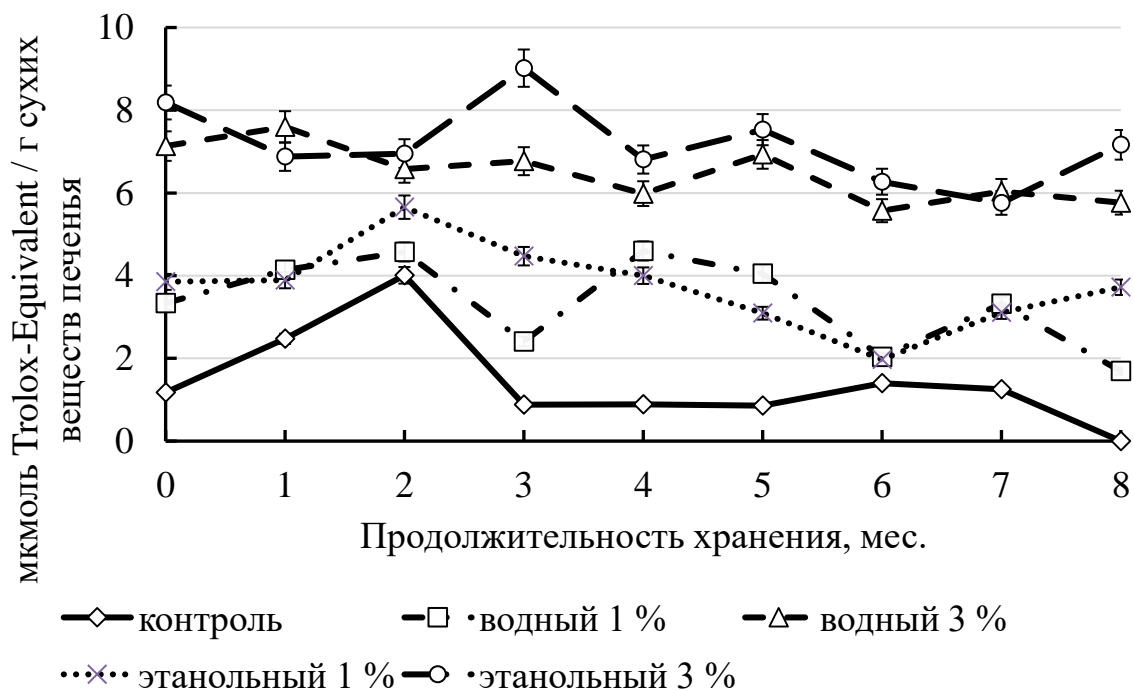


Рисунок 1 – Изменение антирадикальных свойств вытяжек из печени с экстрактами ягод облепихи в процессе хранения

Таким образом, продукты переработки облепихи повышают антирадикальную активность овсяного печенья и могут быть использованы для разработки изделий с лечебно-профилактическими свойствами.

Список литературы

1. Применение антиоксидантов в технологии и формировании потребительских свойств обогащенной мучной продукции: монография/ З.Ш. Мингалева [и др.]. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. – 168 с.
2. Соколова, А.В. Использование натуральных антиокислителей как микронутриентов в продуктах питания / А.В. Соколова, О.Б. Иванченко, Р.Э. Хабибуллин // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – Т.19. – № 24. – С. 157-159.
3. Артемьева, В.А. Влияние экстрактов девясила (*Inula L.*) на окислительную стабильность липидной фракции овсяного печенья при хранении / В.А. Артемьева, Т.А. Ямашев, О.А. Решетник // V Международный Балтийский морской форум. VI Международная научно-практическая конференция «Пищевая и морская биотехнология». Материалы форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, (21-27 мая) 2017. – С. 1282-1293.
4. Blois M.S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical / M.S. Blois // Nature. – 1958. – V. 181. – № 4617. – P. 1199-1200.
5. Brand-Williams W. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Food Science and Technology / W. Brand-Williams, M.E. Cuvelier, C. Berset // Food Science and Technology. – 1995. – V. 28. – № 1. – P. 25-30.
6. Castro-Lopez, C. Fluctuations in phenolic content, ascorbic acid and total carotenoids and antioxidant activity of fruit beverages during storage / C. Castro-Lopez, E. J. Sanchez-Alejo, S. Saucedo-Pompa // Heliyon. – 2016. – Vol. 2. - № 9.

ОЦЕНКА ТРИГЛИЦЕРИДНОГО СОСТАВА И СВОЙСТВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МАРГАРИНОВ

Парамонова А.С.,

Степычева Н.В., к.х.н.,

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет», 153000, Россия, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7

e-mail: nvs@isuct.ru, тел.: +7 4932 32-74-15

Аннотация. Различные триглицериды, присутствующие в жирах и маслах, являются основными блоками, определяющими смазывающую способность и структурные свойства маргаринов. Немаловажную роль играют так же температура плавления и жирно-кислотный состав исходной основы. Структурные свойства жиров и масел влияют на консистенцию пищевых продуктов, обеспечивая аэрирование, взбиваемость, характер плавления, намазываемость, удерживание влаги, барьерные свойства по отношению к влаге и другие функциональные возможности. Таким образом, создание специализированных маргаринов подразумевает разнообразную триглицеридную структуру, что отражается на технологических и функциональных свойствах маргаринов для слоеных, песочных и кремовых изделий.

Ключевые слова: маргарин, триглицеридный состав, температура плавления.

На сегодняшний день специализированные маргарины являются главными ингредиентами во многих мучных и хлебобулочных изделиях. Они обладают особыми физическими свойствами, которые важны как для технологического процесса обработки, так и для качества конечного пищевого продукта. Температура плавления, жирно-кислотный состав и количество твердых триглицеридов (ТТГ) оказывают большое влияние на технологические характеристики маргаринов.

Традиционно специализированные маргарины принято делить на три группы: для слоеного теста, для песочного теста и для кремов.

Роль маргарина при введении в рецептуру слоеных изделий заключается в оптимизации соотношения между жировыми и тестовыми слоями. Это обеспечивает раскатку слоев в тесте до толщины в десятые доли миллиметра без опасности разрыва. Маргарины для слоеного теста должны обладать относительно высокими точками плавления, свойствами пластичности и непоглощаемости слоями теста, что обуславливает его функциональные характеристики. Температура плавления таких маргаринов должна находиться в диапазоне 40–44 °С, а содержание ТТГ при 20 °С составлять 38–48 % [1].

Функциональные особенности специализированных маргаринов для песочного теста заключаются в способности к аэрированию; смазывающей и влагоудерживающей способности, в эмульгировании и влиянию на длительность сроков хранения. В этих процессах преимущество имеют маргарины, которые

сохраняют пластичность в широком интервале температур (от 35 °С до 50 °С). Оптимальное содержание фракции ТТГ при 20 °С находится в диапазоне 17–25 %, а температура плавления составляет 30–34 °С. При низких значениях ТТГ жир не удерживает воздух до завершения замеса и сбитая масса оседает. При высоких значениях ТТГ жир недостаточно пластичный, что не позволяет достичь хорошей аэрации теста. Данные свойства помогают ограничить набухание и пептизацию белков пшеничной муки, препятствуя затягиванию теста [1, 2].

Специализированные маргарины для кремов должны обладать отличной взбиваемостью, способностью удерживать жидкие агенты, а так же хорошей формоустойчивостью. Для обеспечения таких показателей качества, содержание ТТГ при 20 °С должно составлять 17–24 %, а температура плавления должна находиться в диапазоне 32–36 °С. Такие маргарины можно использовать и как самостоятельную основу для кремов, и в сочетании со сливочным маслом, т.к. они обладают приятными органолептическими свойствами – чистым сливочным вкусом без посторонних привкусов и запахов, имеют однородную, пластичную консистенцию [1].

В зависимости от температуры плавления триглицериды могут быть разделены на группы по области текучести для обозначения их функциональных свойств при различных температурах:

- 1-я область текучести: температура охлаждения (-13,3...1,1 °С). Триглицериды данной группы остаются жидкими при условиях хранения в холодильнике и проявляют такие функциональные свойства как прозрачность и смазывающее действие;

- 2-я область текучести: комнатная температура (5,6...27,2 °С). Триглицериды из этой области переходят в жидкое состояние в случае использования при температуре окружающей среды или более высокой, имея при этом хорошее смазывающее действие и прозрачность;

- 3-я область текучести: температура тела (30,0...41,7 °С). В данной группе триглицериды плавятся при температуре человеческого тела, создавая охлаждающий эффект во рту. Здесь проявляются немаловажные функциональные свойства, такие как структурообразование, аэрирование, барьерные свойства влаги и т.д.;

- 4-я область текучести: температура нагревания (56,1...65,0 °С). Тугоплавкие триглицериды помогают сохранять пластичность жира вплоть до достижения температуры выпечки, проявляя свойства, аналогичные третьей группе [1].

В таблице 1 указаны диапазоны температуры плавления специализированных маргаринов.

Таблица 1 – Сравнительная оценка температуры плавления специализированных маргаринов

Температура плавления	Маргарин для слоеного теста	Маргарин для песочного теста	Маргарин для кремовых изделий
°С	40–44	30–34	32–36

Анализируя таблицу можно увидеть, что маргарины для песочного теста и кремовых изделий находятся в 3-й области текучести, так как находятся в расплавленном состоянии в песочном тесте и непосредственно употребляются в пищу в кремовых изделиях. Маргарины для слоеного теста приближены к 4-й области текучести. Это связано с тем, что маргарин для слоеного теста не должен впитываться в тесто или вытапливаться из него при температуре разделки и формования теста, но должен обладать хорошей пластичностью при раскатке.

Следует отметить, что жиры и масла содержат не один триглицерид и даже не смесь триглицеридов из единственной области текучести, поэтому характер плавления будет определяться процентным содержанием триглицеридов.

Кривые плавления или содержания ТТГ играют важную роль в качестве показателя требуемой консистенции и функциональности маргаринов. Содержание ТТГ при 10 °С показывает пригодность маргарина для формования в брикеты и определяет намазываемость продукта при температуре холодильного хранения. Содержание ТТГ при 20 °С характеризует термоустойчивость продукта при комнатной температуре и отсутствия выделения жидкого жира. Содержание ТТГ при 30 °С и выше – показатель вкусовых характеристик или таяния во рту [1]. Наклон кривых плавления позволяет оценить функциональные свойства маргаринов.

На рис. 1 представлены кривые плавления исследуемых маргаринов, иллюстрирующие зависимость содержания ТТГ от состава и температуры плавления образцов. Анализируя график можно увидеть, что маргарины для слоеного теста приближены к области пластической деформации при 30 °С, тогда как у маргаринов для песочного теста и кремов данная область практически совпадает. Самое наименьшее значение ТТГ соответствует началу диапазона плавления. Так, особенно важно, что у маргаринов для песочного теста и кремов эта точка совпадает при температуре 35 °С, близкой к температуре нашего тела. Таким образом, чем меньше значение ТТГ при данной температуре, тем лучше будет таять жир, не оставляя послевкусия и восковитости во рту.

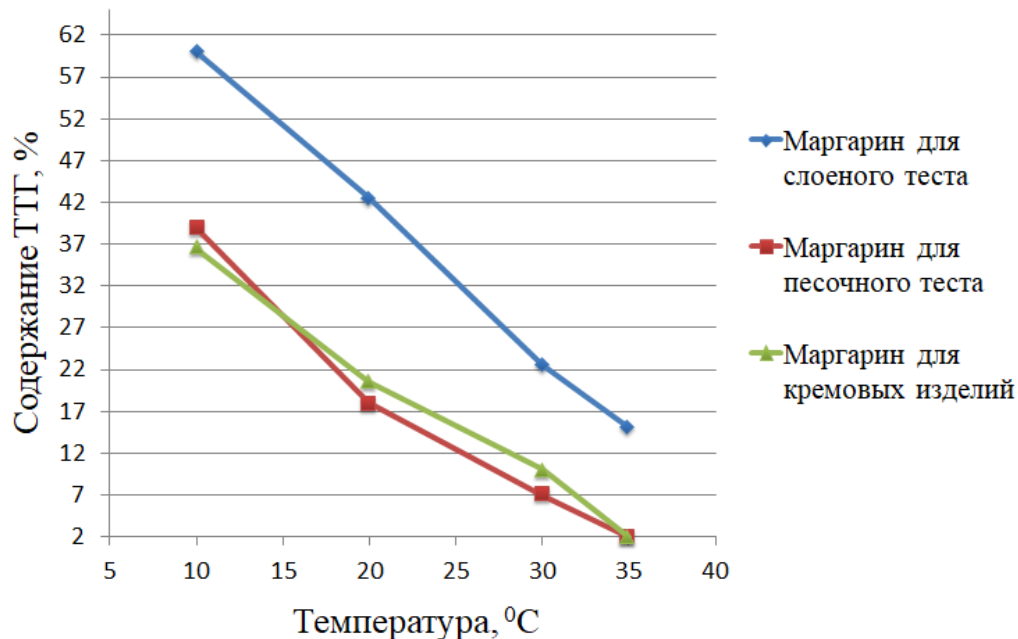


Рисунок 1 – Кривые плавления специализированных маргаринов

Считается, что при содержании ТТГ от 15 до 25 % консистенция масложировых продуктов является оптимальной для смешивания с другими ингредиентами и обработки.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что содержание ТТГ в специализированных маргаринах играет важную роль во всех аспектах их показателей качества и применения.

Список литературы

1. Ричард О'Брайен. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.
2. Цибизова М.Е., Мячина А.Г. Расширение ассортимента жировых компонентов в рецептурах мучных кондитерских изделий // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2005. №2-3. С. 67-69.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ОБЛЕПИХИ НА ИЗМЕНЕНИЕ АНИЗИДИНОВОГО ЧИСЛА ЛИПИДНОЙ ФРАКЦИИ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Артемьева В.А., Ельцова Т.С.,

Мухаметшина И.М., Курбанова Р.Ф.,

Ямашев Т.А., к.т.н.,

Решетник О.А., д.т.н.,

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», 8(843)231-95-84, e-mail: yamashev555@mail.ru

Аннотация. Объектами исследования являлись образцы овсяного печенья с экстрактами ягод облепихи. Изучено влияние водного и этанольного экстрактов ягод облепихи на анизидиновое число жировой фазы печенья. Показано, что этанольные экстракты ягод облепихи, добавленные в концентрации 1 % и 3 % к массе сырья и водный экстракт в концентрации 3 % замедляют рост анизидинового числа липидов овсяного печенья.

Ключевые слова: овсяное печенье, облепиха, антиоксиданты, анизидиновое число

Срок хранения продуктов питания, приготовленных из большого количества различных компонентов, лимитируется скоростью порчи наиболее неустойчивого из них. Очень часто такими компонентами являются жиры и масла, легко окисляющиеся кислородом воздуха. Окисление жиров и масел приводит к снижению питательной ценности продукта, ухудшению его органолептических свойств (прогоркание) и самое главное к образованию токсичных соединений (альдегидов, кетонов и др.) [1]. Для замедления процессов окисления липидов в пищевой промышленности используются пищевые добавки – антиоксиданты, однако многие из них имеют искусственное происхождение и негативно воспринимаются потребителями. В связи с чем актуальным является поиск природных соединений, обладающих антиоксидантным действием, и разработка технологий их применения в пищевой промышленности [2].

Овсяное печенье пользуется большой популярностью у населения, так как сочетает в себе приятный вкус и аромат и полезные компоненты овса, но при этом липиды овса относятся к легко окисляемым и ограничивают срок его хранения. Целью данной работы было исследование влияния экстрактов ягод облепихи на процессы окисления липидной фракции овсяного печенья. Ягоды облепихи содержат большое количество антиоксидантных компонентов: каротиноидов, токоферолов и фенольных соединений, благодаря чему они являются перспективным сырьем для их выделения.

Экстракции подвергали сушеные ягоды облепихи, в качестве экстрагентов использовали дистиллированную воду (температура экстракции ≈ 100 °С) и 70 %

этиловый спирт (температура экстракции ≈ 70 °C), соотношение сырье: экстрагент – 1:10. Готовые экстракты концентрировали под вакуумом при 70 °C в 10 раз и вносили при замесе теста в количестве 1 % и 3 % к массе сырья. Изделия закладывали на хранение в темное место при комнатной температуре и анализировали через каждые 30 сут. Экстракцию липидов из печени осуществляли смесью н-гексан: изопропанол, предложенной Hara A. и Radin S. N., как описано в работе [3]. Анизидиновое число выделенной липидной фракции определяли по ГОСТ 31756-2012 (ISO 6885:2006), результаты представлены на рисунке 1.

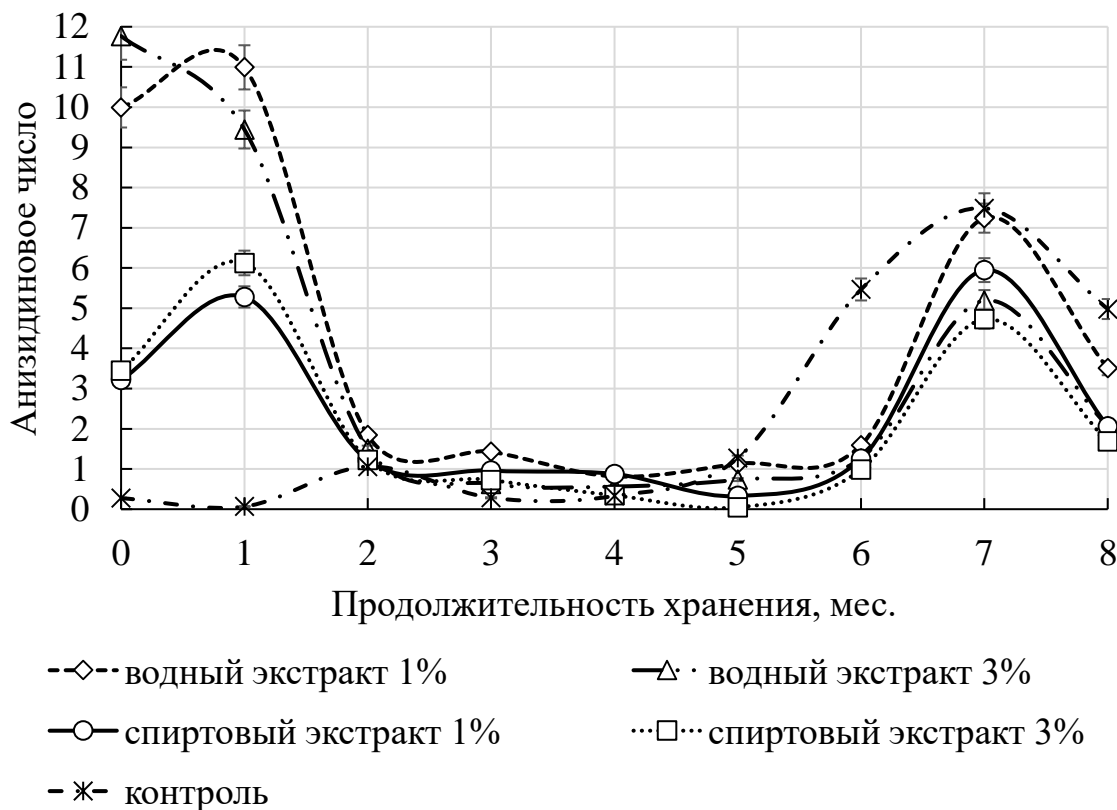


Рисунок 1 – Влияние экстрактов облепихи на изменение анизидинового числа липидной фракции овсяного печенья

Из представленного графика видно, что в начальный период времени анизидиновые числа у образцов с экстрактами облепихи были намного выше, чем у контрольного печенья. Это связано с тем, что реакция с анизидиновым реактивом не является селективной и в нее могут вступать различные соединения, и вероятно в составе облепихи присутствуют компоненты, реагирующие с *p*-анизидином, что подтверждается показанным в работе Beveridge T. et al. высоким значением анизидинового числа облепихового масла, которое было равно 34,19 [4]. Наибольшие значения анизидинового числа были у образцов с водными экстрактами, вероятно в вода является лучшим экстрагентом для соединений, взаимодействующих с *p*-анизидином по сравнению с 70 % этанолом.

Через месяц хранения значения анизидинового числа у изделий с экстрактами облепихи еще несколько повысились, вероятно вследствие снижения содержания влаги в печенье и повышении тем самым доли сухих веществ и соответственно доли

веществ, реагирующих с *p*-анизидином в навеске, отбираемой на экстракцию.

В последующие месяцы хранения наблюдалось резкое снижение значений анизидиновых чисел у образцов печеней с экстрактами облепихи и приближение их к значению контрольного печеня. Данный эффект может быть объяснен распадом или улетучиванием карбонильных соединений, вступающих в реакцию с *p*-анизидином.

После 5 месяцев хранения у контрольного образца печеня и после 6 месяцев у образцов с экстрактами облепихи значение анизидинового числа начало возрастать, по всей видимости вследствие накопления продуктов окисления липидов овса и сливочного масла. В данном случае видно, что экстракты облепихи замедляли накопление вторичных продуктов окисления липидов овсяного печеня.

Спустя 7 месяцев хранения анизидиновое число липидной фракции контрольного печеня достигло максимума – 7,5, а ближе всего к нему было анизидиновое число образца с 1 % водного экстракта облепихи. У всех остальных образцов с экстрактами облепихи значения анизидинового числа были ниже. Этот же порядок сохранился и к концу 8 месяца хранения, после которого вновь наблюдалось теперь уже у всех образцов снижение значения анизидинового числа, возможно вызванное испарением летучих карбонильных соединений вследствие сезонных колебаний комнатной температуры (последний месяц хранения пришелся на июнь и температура в помещении, где хранилось печеня была выше обычной на несколько градусов).

Низкие значения анизидинового числа у образцов печеня с добавлением 1 % и 3 % этанольного экстракта и 3 % водного экстракта облепихи свидетельствуют о замедлении ими процессов окисления липидов в овсяном печеня. Таким образом, продукты переработки облепихи могут быть использованы для замедления процессов окисления липидов в кондитерских изделиях.

Список литературы

1. Применение антиоксидантов в технологии и формировании потребительских свойств обогащенной мучной продукции: монография / З.Ш. Мингалеева [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. – 168 с.
2. Соколова, А.В. Использование натуральных антиокислителей как микронутриентов в продуктах питания / А.В. Соколова, О.Б. Иванченко, Р.Э. Хабибуллин // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – Т.19. – № 24. – С. 157-159.
3. Артемьева, В.А. Влияние экстрактов девясила (*Inula L.*) на окислительную стабильность липидной фракции овсяного печеня при хранении / В.А. Артемьева, Т.А. Ямашев, О.А. Решетник // V Международный Балтийский морской форум. VI Международная научно-практическая конференция «Пищевая и морская биотехнология». Материалы форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, (21-27 мая) 2017. – С. 1282-1293.
4. Beveridge, T. Sea Buckthorn products: manufacture and composition / T. Beveridge, T.S.C. Li, B.D. Oomah, A. Smith // J. Agric. Food Chem. – 1999. – Vol. 47. – № 9. – P. 3480-3488.

ПРЯНИКИ НОВОГО СОСТАВА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Лобосова Л.А., к.т.н.,

Селина Н.А., Семенова Д.С.,

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет

инженерных технологий», Россия, г. Воронеж, lobosova63@mail.ru

Аннотация. Рассмотрено применение кедровой муки в технологии пряников. Обоснован выбор рецептурных компонентов. Представлен химический состав обогатителя. Определены показатели качества готового изделия: органолептические, физико-химические и микробиологические.

Ключевые слова. Пряники, кедровая мука, функциональный продукт, пищевая ценность.

Создание новых ресурсосберегающих технологий при разработке мучных кондитерских изделий, в том числе пряников, обогащенных натуральными компонентами, прогрессивное направление кондитерского производства [1].

Изыскание новых источников белка, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон – одна из актуальных задач, стоящих перед производителями.

Большой вклад в разработку новых видов мучных кондитерских изделий внесли Л.П. Пащенко, А.Я. Олейникова, С.Я. Корячкина, Т.Н. Тертычная и др.

Нами предложена технология пряников на химических разрыхлителях с кедровой мукой. Кедровая мука получается из чистых ядер кедрового ореха в результате холодного прессования кедрового масла. Она обладает сбалансированным химическим составом, способна насытить организм витаминами: РР, К, Е, D, С, В₉, В₆, В₅, В₂, В₁, А, β-каротином, холином, полезными минералами: натрий, фосфор, железо, марганец, медь, селен, цинк, магний, калий, кальций.

Кедровую муку рекомендуют добавлять в рацион людям после операций и перенесенных тяжелых форм заболеваний или сильных стрессов, спортсменам она помогает укрепить организм и стимулирует рост мышечной массы [2].

Экспериментальные образцы готовили в условиях лаборатории ВГУИТ. За основу выбрали рецептуру заварных пряников «Русские».

Проводили замену муки пшеничной высшего сорта на муку кедровую в количестве 10, 20, 30, 40, 50% в пересчете на сухие вещества.

Определяли показатели качества: органолептические (внешний вид, вкус, цвет, запах, форму, поверхность, вид в изломе [3, 4, 5]).

Установили, что оптимальным количеством муки кедровой для замены является дозировка 40%, так как изделия обладают лучшими показателями качества.

У образцов верхняя поверхность выпуклая, без, подгорелостей, разрывов и неровностей; структура – мягкая, разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений; цвет в изломе – светло-коричневый.

Щелочность изделий увеличивалась с ростом дозировки кедровой муки. Минимальным значением характеризовался образец без ее внесения – 0,8 град, максимальным – при дозировке кедровой муки 45 % – 1,3 град. Значение массовой доли влаги – 11,5 %.

Плотность пряников при введении оптимального количества обогатителя (40 %) составила – 0,45 г/см³. Намокаемость – 195 %.

Микробиологические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Микробиологические показатели качества пряников по разработанной технологии

Наименование показателей	Значение показателей для пряников с кедровой мукой	Норма по ТР ТС 021/2011
КМАФАиМ, КОЕ/г	$1,1 \cdot 10^2$	Не более $5 \cdot 10^3$
Плесени, КОЕ/г	отсутствуют	Не более 50
Дрожжи, КОЕ/г	отсутствуют	Не более 50

Разработанное изделие характеризуется повышенным содержанием микронутриентов: калия, кальция, фосфора, витаминов С, В₄, также в нем много флавоноидов и дубильных веществ. Разработаны пакеты технической документации (ТУ, ТИ, РЦ).

Таким образом, применение муки кедровой в рецептурном составе пряников позволит не только расширить ассортимент мучных кондитерских изделий, но и обогатить их полезными функциональными ингредиентами, придать функциональную направленность.

Список литературы

1. Тертычная, Т.Н. Повышение пищевой ценности кексов за счет использования перспективных растительных добавок [Текст] / Т.Н. Тертычная и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. № 1(36). – С. 291-297.
2. Магомедов, Г.О. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий: учеб. пособие [Текст] / Г.О. Магомедов и [др.]. – СПб. : ГИОРД, 2015. – 440 с.
3. Магомедов, Г.О. Химико-технологический контроль на предприятиях хлебопекарной, макаронной и кондитерской отрасли (теория и практика). Учебное пособие [Текст] / Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, А.Я. Олейникова. Воронеж, 2014. – 90 с.
4. Magomedov G.O., Zhuravlev A.A., Lobosova L.A., and Zhurakhova S.N. Optimization of Prescription Composition of Jelly Masses Using the Scheffe's Simplex Plan. *Foods and Raw Materials*, 2018, vol. 6, no. 1, pp. 71–78. DOI: 10.21603/2308-4057-2018-1-71-78.
5. Босых, В.А. Пряничные изделия [Текст] / В.А. Босых, А.Д. Цветкова, В.В. Шевцов, Н.В. Звонарева, Л.А. Лобосова // В сборнике: Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений Материалы VI Международной научно-технической конференции. Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». 2017. С. 399-400.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КРЕКЕРОВ

Минеева Е.М., Ещенко А.Р.,

Петрова С.Н., к.х.н., Степычева Н.В., к.х.н.,

ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет, магистрант факультета Органической химии и технологии второго года обучения, elena_mineeva512@mail.ru, eshchenko.nastya@mail.ru

Аннотация Целью исследования являлась оценка влияния цельнозерновой пшеничной муки на общее содержание пищевых волокон в крекерах и органолептические показатели продукта при замене 80 % пшеничной муки высшего сорта на муку из цельносмолотого зерна «Рязаночка». Результаты работы могут быть использованы для производства мучных кондитерских изделий функционального назначения.

Ключевые слова. Пищевые волокна, крекеры, цельнозерновая мука, функциональный продукт, желудочно-кишечный тракт.

Введение

Крекером является кондитерское изделие слоистой структуры с маслянистой поверхностью, массовой долей общего сахара не более 10 %, массовой долей жира – не менее 10 %, массовой долей влаги – не более 7 % [1]. Изготавливают его из пшеничной муки высшего и первого сортов со слабой клейковиной, в связи с чем данный продукт имеет в своем составе недостаточное содержание пищевых волокон, необходимых для нормального функционирования, прежде всего, желудочно-кишечного тракта человека [2].

Пищевые волокна часто применяются в качестве технологических добавок, изменяющих структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов, и выполняют функции загустителей, гелеобразователей, эмульгаторов и стабилизаторов пищевых систем, имеют способность образовывать жироподобную структуру, тем самым позволяют получать продукты с пониженным содержанием жира, улучшенными текстурой, и вкусовыми качествами [3].

Существует несколько способов обогащения продуктов пищевыми волокнами. Основным из них является использование в полном объеме сырья, содержащего пищевые волокна. Чаще всего таким сырьем служит цельное зерно. В последнее время с этой целью широко используется мука из цельносмолотого зерна пшеницы и ржи, мука грубого помола, нетрадиционные виды муки (овсяная, ячменная, гороховая, пшенная), а также текстурированная мука, полученная с применением экструзионных методов обработки зерна [4].

Например, мука цельнозерновая – это продукт, полученный путём однократного измельчения зерна злаков либо семян других культур без дальнейшего его просеивания с целью разделения частиц зерна по их качеству и их размерам, то есть используемого целиком. Мука из цельносмолотого зерна

характеризуется высоким содержанием частиц периферийных оболочек зерновки и зародыша, которые и определяют её отличительные физико-химические свойства: повышенное содержание минеральных веществ (зольность), общую невыравненность по крупности всех частиц, повышенное содержание пищевых волокон [5].

Материалы и методы

Оценка химического состава проведена в лабораторных условиях при пробной выпечке крекеров. Содержание пищевых волокон в контрольном и опытном образцах определялось в соответствии с ГОСТ 31675-2012 [6].

Результаты и обсуждение

Выпечка контрольного и обогащенного образцов крекеров проводилась по рецептуре, указанной в таблице.

Таблица – Рецептура контрольного и обогащенного крекеров

Компонент	Масса компонента (контрольный образец), г	Масса компонента (обогащенное изделие), г
Мука пшеничная, в/с	100	20
Мука пшеничная ц/з	–	80
Масло сливочное	60	60
Молоко коровье	22,4	25,6
Соль	1	1
Разрыхлитель	2	2

После выпечки и последующего анализа крекеров было установлено, что содержание «сырой» клетчатки в контрольном образце составило 2,7 г в 100 г изделия, в обогащенном – 6,3 г в 100 г изделия.

Продукт является функциональным, если в нем содержится не менее 15 % функционального пищевого ингредиента от суточной нормы. Количество пищевых волокон, соответствующее суточной физиологической потребности – 20 г/сутки. Изделие, в 100 г которого содержится 3 г пищевых волокон, рассматривается как источник этого функционального ингредиента, при содержании 6 г пищевых волокон в 100 г – считается обогащенным пищевыми волокнами [7].

В данном случае продукт с добавлением цельнозерновой муки можно считать обогащенным пищевыми волокнами.

Сразу после выпечки была проведена органолептическая оценка контрольного и обогащенного изделий. Было выявлено, что внесенные с цельнозерновой мукой пищевые волокна незначительно повлияли на органолептические характеристики обогащенного продукта. Профилограмма контрольного и обогащенного образцов представлены на рисунке.

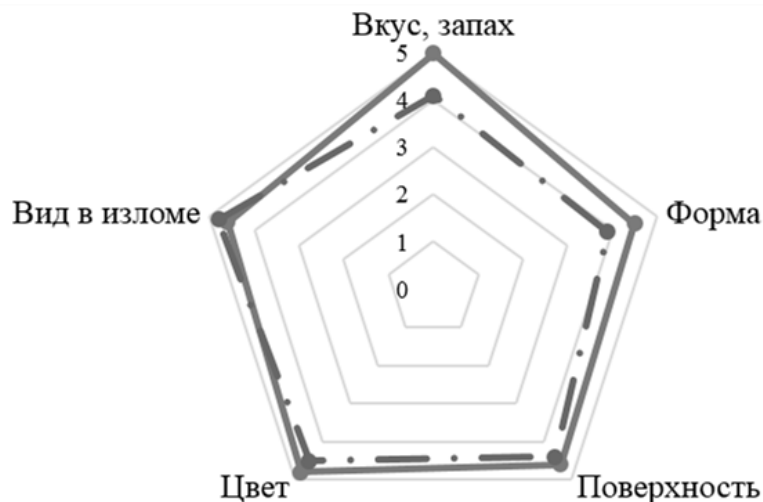


Рисунок – Профилограмма контрольного и обогащенного изделий. Сплошной линией обозначены данные для контрольного образца, пунктирной – для обогащенного

В последние годы злоупотребление рафинированными продуктами (сахаром, кондитерскими изделиями, осветленными соками и т. д.) привело к росту заболеваний кишечника, сахарного диабета, атеросклероза и ожирения.

Заболевания кишечника по ряду эпидемиологических исследований занимают лидирующее место среди других патологий, связанных с излишним потреблением рафинированных продуктов. Одно из первых мест в списке заболеваний кишечника отводят хроническим колитам, синдрому раздраженного кишечника и другим функциональным заболеваниям с нарушением моторно-эвакуаторной функции, а также дивертикулёзу толстой кишки, который развивается как результат чрезвычайного напряжения при акте дефекации, что характерно при так называемой западной (содержащей мало пищевых волокон) диете [8]. Поэтому, чтобы избежать появления перечисленных заболеваний, необходимо потреблять не менее 20 г пищевых волокон в сутки.

Поскольку потребителями крекеров являются различные возрастные группы, повышение содержания пищевых волокон в составе этого изделия будет оказывать благоприятное действие на состояние здоровья большей части населения.

Заключение

Таким образом, цельнозерновая мука может использоваться в качестве источника пищевых волокон с целью создания мучных изделий, имеющих лечебно-профилактическое назначение.

Литература:

1. ГОСТ 31933-2012 Крекер. Общие технические условия. Введ. 2017 – 01 – 01. М.: Стандартинформ, 2016. 5 с.;
2. Товароведение и экспертиза крекера (сухого печенья). [Электронный ресурс] URL: https://znaytovar.ru/s/Tovarovedenie_i_ekspertiza_kre.html (Дата обращения: 20.01.2020);

3. Типсина Н.Н., Присухина Н.В. Пищевые волокна в кондитерском производстве в кондитерском производства // Вестник КрасГАУ. 2009. № 9. С. 166 – 170;
4. Толстова Е.Г. Возможности обогащения кондитерских изделий пищевыми волокнами // Вестник НГИЭИ. 2012. С. 83 – 91;
5. Мука цельнозерновая – что это такое и что из нее приготовить. [Электронный ресурс] URL: <https://good-looks.info/muka-celnozernovaja.html> (Дата обращения: 20.01.2020);
6. ГОСТ 31675-2012 Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации. Введ. 2013 – 07 – 01. М.: Стандартиформ, 2014. 9 с.;
7. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации 2.3.1.2432–08. М., 2008. 40 с.;
8. Ардатская М.Д. Клиническое применение пищевых волокон: методическое пособие. М.: 4ТЕ Арт, 2010. 48 с.

УДК 664.14

ВИТАМИНИЗАЦИЯ САХАРИСТЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Ещенко А.Р., Минеева Е.М.,

Петрова С.Н., к.х.н.,

Степычева Н.В., к.х.н.,

ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет, магистрант факультета Органической химии и технологии второго года обучения, eshchenko.nastya@mail.ru, elena_mineeva512@mail.ru

Аннотация. Целью исследования являлась разработка рецептуры ириса, обогащенного витамином С. Кроме того было оценено влияние внесения препарата «Аскорбиновая кислота с глюкозой» в количестве 61,45 мг в традиционную рецептуру ириса на изменение витаминной ценности и органолептических характеристик изделий. Результаты работы могут быть использованы для производства функциональных сахаристых кондитерских изделий.

Ключевые слова. Аскорбиновая кислота, витамин С, сахаристое кондитерское изделие, ирис, функциональный продукт, витаминизация, обогащение, профильный метод.

Введение

Одной из основных задач государственной политики в области здорового питания является повышение качества продукции и производство обогащенных незаменимыми компонентами пищевых продуктов функционального назначения [1]. Современный потребитель ориентирован на данную категорию продукции из-за популяризации здорового образа жизни.

В Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ кондитерская промышленность указывается в качестве одной из отраслей, призванных обеспечить устойчивое снабжение населения высококачественными продуктами питания в объемах и ассортименте, необходимых для формирования правильного, сбалансированного рациона питания на уровне физиологически рекомендуемых норм потребления пищевых и биологически активных веществ [2]. Кондитерские изделия относятся к одной из групп продуктов, рекомендуемых для обогащения вследствие низкой пищевой ценности традиционных рецептур [3].

Учитывая популярность и доступность сахаристых кондитерских изделий среди населения [4], ириски могут служить эффективными объектами обогащения. Ирис – это сахаристое кондитерское изделие из ирисной массы, имеющее разнообразную форму, с массовой долей влаги не более 10%, массовой долей жира не менее 3 % [5].

Приоритетным направлением расширения ассортимента функциональных изделий является витаминизация пищевых продуктов для повышения биологической ценности пищи [6].

Благодаря положительному влиянию на организм человека, аскорбиновая кислота широко применяется в качестве функционального ингредиента. Известно, что витамин С выполняет следующие функции: участвует в окислительно-восстановительных реакциях; участвует в функционировании иммунной системы; повышает прочность и эластичность стенок капилляров; способствует усвоению железа и нормальному кроветворению; оказывает противогинготное действие [7].

Дефицит аскорбиновой кислоты в рационе человека приводит к рыхлости и кровоточивости десен, носовым кровотечениям вследствие повышенной проницаемости и ломкости кровеносных капилляров.

Уточненная физиологическая потребность для взрослых составляет 90 мг/сут, для детей – от 30 до 90 мг/сут [8].

Материалы и методы

Приготовление образцов контрольного и обогащенного ириса осуществлялось в лабораторных условиях. Для оценки сенсорных свойств полученных изделий использовался профильный метод. Содержание витамина С определялось путем титрования анализируемой пробы 2,6-дихлорфенолиндофенолятом натрия в присутствии 2%-го раствора соляной кислоты.

Результаты и обсуждение

Количество вносимой аскорбиновой кислоты было рассчитано с учетом физиологической нормы потребления витамина С, потерь при тепловой обработке, а также с учетом массовой доли сухих веществ в готовом изделии.

В таблице указана рецептура контрольного и обогащенного ириса.

Таблица – Рецептатура ириса

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, г	
		Контрольный образец	Обогащенное изделие
Сахар белый кристаллический	99,9	50	50
Молоко коровье 3,2 %	11,4	90	90
Патока мальтозная	78	32,5	32,5
Масло сливочное 82,5 %	84	6	6
Препарат «Аскорбиновая кислота с глюкозой»	100	–	0,061
ИТОГО:			
		178,5	178,561
Выход готового изделия:		90,6	90,661

Органолептические показатели готовых изделий определяли при температуре $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$.

Для органолептической оценки и построения профиля образцов контрольного и обогащенного литого ириса использовали следующую шкалу:

- *Оценка цвета:*

- 0 – светлый цвет;
- 1 – светло-коричневый цвет;
- 2 – песочно-коричневый цвет;
- 3 – желто-коричневый цвет;
- 4 – светло-коричневый цвет;
- 5 – темно-коричневый цвет;

- *Оценка вкуса и запаха:*

- 0 – аромат и вкус не воспринимается;
- 1 – аромат и вкус воспринимаются слабо;
- 2 – аромат и вкус воспринимаются довольно слабо;
- 3 – аромат и вкус воспринимаются средне;
- 4 – аромат и вкус воспринимаются довольно сильно;
- 5 – аромат и вкус воспринимаются сильно.

- *Оценка структуры:*

0 – структура кристаллическая, с неравномерным распределением кристаллов по всей массе;

1 – структура кристаллическая, с равномерным распределением кристаллов по всей массе;

2 – структура мелкокристаллическая, с неравномерным распределением кристаллов по всей массе;

3 – структура мелкокристаллическая, с равномерным распределением кристаллов по всей массе;

4 – структура аморфная с незначительными вкраплениями мелких кристаллов по всей массе;

5 – структура аморфная.

- *Оценка консистенции:*
 0 – консистенция жидкая;
 1 – консистенция мягкая;
 2 – консистенция мягкая с наличием твердых образований;
 3 – консистенция плотная;
 4 – консистенция полутвердая;
 5 – консистенция твердая.
- *Оценка поверхности:*
 0 – поверхность липкая с наличием капелек влаги;
 1 – поверхность липкая;
 2 – поверхность сухая с наличием вкраплений;
 3 – поверхность сухая, глянцевая;
 4 – поверхность сухая, матовая;
 5 – поверхность сухая, с четким рифлением.

Результаты проведения органолептической оценки полученных образцов представлены в виде профилограммы на рисунке.

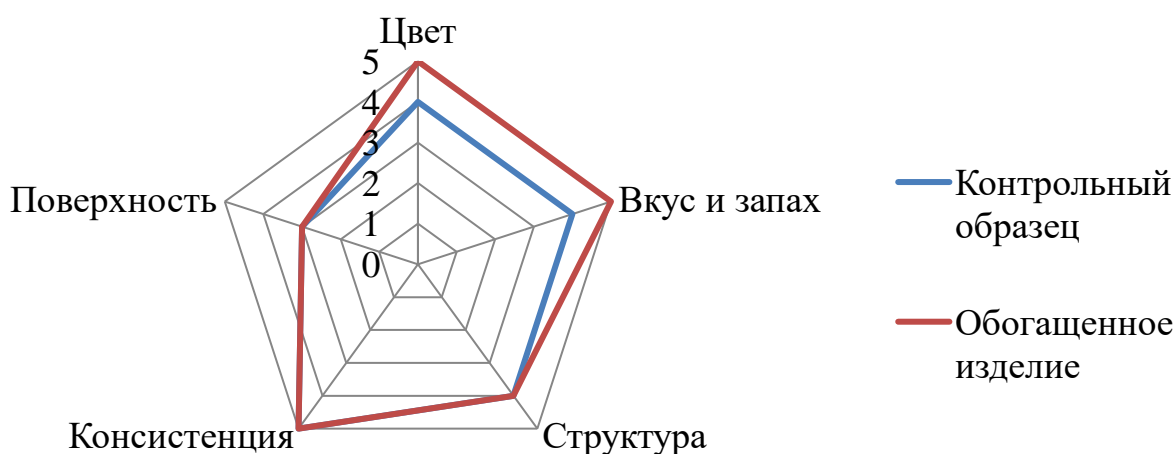


Рисунок – Профилограмма образцов

Как видно из диаграммы, внесение в рецептуру ириса препарата «Аскорбиновая кислота с глюкозой» способствует улучшению некоторых органолептических свойств (цвета, вкуса и запаха) обогащенного изделия по сравнению с контрольным образцом.

Анализ количества витамина С в обогащенном ирисе показал содержание аскорбиновой кислоты на уровне 46,3 % (41,7 г / 100 г), что позволяет отнести полученное сахаристое кондитерское изделие к категории функционально-пищевых продуктов питания.

Заключение

Таким образом, аскорбиновая кислота является перспективным функциональным ингредиентом и может использоваться для создания кондитерских изделий, восполняющих дефицит питательных веществ в организме человека.

Список литературы:

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: утверждены распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. №1878-р [Электронный ресурс] URL.: <http://docs.cntd.ru/document/902242308> (дата обращения 20.06.2019).
2. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года, Введ. 2012–04–17. Утв. Прав. РФ, 2016. 60 с.
3. Резниченко И.Ю., Егорова Е.Ю. Теоретические аспекты разработки и классификации кондитерских изделий специализированного назначения // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 3. С. 133 – 135.
4. Пушмина И.Н., Первышина Г.Г., Захарова Л.М. и др. Ресурсосберегающая схема производства сахаристых кондитерских изделий, обогащенных функциональными растительными ингредиентами // Техника и технология пищевых производств. 2016. Т. 40. № 1. С. 51 – 60.
5. ГОСТ 6478–89 Ирис. Общие технические условия.
6. Степычева Н.В., Петрова С.Н. Разработка функциональных хлебобулочных изделий: теория и практика: учебное пособие. Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2017. 165 с.
7. ГОСТ Р 54059-2010 Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования.
8. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации 2.3.1.2432-08. М., 2008. 40 с.

УДК 664.6

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ «ЛЕЙКОЗИН» ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Минеева Е.М., Ещенко А.Р.,

Петрова С.Н., к.х.н.,

ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет, магистрант факультета Органической химии и технологии второго года обучения, elena_mineeva512@mail.ru, eshchenko.nastya@mail.ru

Аннотация. Целью исследования являлась оценка влияния растительной добавки «Лейкозин» на общее содержание белка и аминокислотный скор хлебобулочного изделия пониженной влажности «Колечки золотые с солью» при внесении ее в рецептуру в количестве 2 кг на 100 кг муки. Результаты работы могут быть использованы для производства хлебобулочной продукции с повышенным содержанием белка.

Ключевые слова. Лейкозин, хлебобулочные изделия, белок, аминокислотный скор, биологическая ценность, витамины.

Введение

Хлебобулочные изделия традиционно составляют основу пищевого рациона населения России. Учитывая это, для нормализации пищевого статуса нации, целесообразно вносить в рецептуру хлеба и хлебобулочной продукции белки, пищевые волокна, минеральные вещества, витамины и другие функциональные ингредиенты. В настоящее время проводится множество исследований по расширению ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения за счет применения биологически активных добавок, а также нетрадиционных видов растительного и животного сырья.

Помимо обогащения продукции веществами, необходимыми для нормального функционирования организма человека, применение различных видов добавок обеспечивает регулирование технологических процессов, корректировку свойств сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов [1].

Одним из способов повышения биологической ценности хлебобулочных изделий является внесение в рецептуру добавки «Лейкозин» из муки зародышей пшеницы пищевого назначения. Эта добавка состоит из 99,8 % белка и содержит все незаменимые аминокислоты. А такие частично заменимые аминокислоты, как аргинин и гистидин, являются необходимыми для детей до 10-летнего возраста. Кроме того, «Лейкозин» содержит некоторое количество витамина С.

Материалы и методы

Оценка биологической ценности проведена расчетным методом на основании анализа справочных данных [2, 3] с использованием методических рекомендаций «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [4].

Обработка данных проведена в программе Microsoft Office Excel 2013.

Результаты и обсуждение

Сравнительная характеристика аминокислотного сгора и степени удовлетворения суточной потребности в белке в соответствии с методическими рекомендациями [4] исходного и обогащенного изделий представлена в таблице.

Таблица – Биологическая ценность изделия «Колечки золотые с солью»

	Традиционный продукт	Обогащенный продукт
Общее содержание белка в продукте, г/100 г / Степень удовлетворения суточной потребности, %	10,53 / 14,04	12,53 / 16,7
Незаменимая аминокислота	Аминокислотный скор, %	
Лизин	44,3	55,2
Валин	91,5	92,2
Изолейцин	104,4	100,5
Лейцин	111,8	208,0
Метионин + цистин	82,3	94,6

Треонин	75,5	78,6
Триптофан	97,1	112,0
Фенилаланин + тирозин	102	118,3

Как видно из таблицы, общее содержание белка в 100 г продукта «Колечки золотые с солью» увеличилось до 16,7% от суточной нормы потребления, в связи с чем продукт может считаться обогащенным белком. Кроме того, увеличилась степень усвоения белка в изделии с 44,3% до 55,2%.

Содержание аргинина и гистидина в обогащенном продукте повысилось примерно на 40 % по сравнению с исходным изделием. Аргинин является незаменимой аминокислотой для детей, способствует выделению гормона роста, укреплению иммунной системы. Гистидин играет важную роль в метаболизме белков, синтезе гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, является одним из важнейших регуляторов свертывания крови. Недостаточное потребление этой аминокислоты крайне негативно сказывается на здоровье детей и подростков во время интенсивного роста и формирования организма, вызывая ослабление иммунной системы, ухудшение зрения и провоцируя развитие болезней желудочно-кишечного тракта [5].

Поскольку добавка «Лейкозин» содержит аскорбиновую кислоту, содержание витамина С в 100 г обогащенного изделия составило 0,05 мг %. Поэтому употребление изделия «Колечки золотые с солью» с данной добавкой также положительно скажется на здоровье детей и подростков, являющихся основными потребителями этого вида хлебобулочной продукции.

Заключение

Таким образом, растительная добавка «Лейкозин» может использоваться в качестве источника белка для производства функциональных хлебобулочных изделий.

Список литературы:

1. Альшева Н.И., Мартовщук Е.В., Мартовщук В.И. Хлебобулочные изделия функционального назначения // Новые технологии. 2012. № 3. С. 14 – 17.
3. Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов: справочник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987. 360 с.
4. Петрова С. Н. Проектирование комбинированных продуктов питания. Ч.1. Расчет пищевой ценности хлебобулочных изделий: учеб. пособие / Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2010. 118 с.
5. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации 2.3.1.2432-08. М., 2008. 40 с.
6. Аминокислоты и пробиотики [Электронный ресурс] // URL:<http://propionix.ru/probiotiki-i-sintez-aminokislot> (Дата обращения: 26.01.2020).

АКТУАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ткешелашвили М.Е., к.т.н.

НИИ «Продовольственная безопасность»

e-mail: mananatk@yandex.ru

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

Аннотация

Предложено применение концентратов молочного, сывороточного белков, муки высокобелковой из подсолнечного шрота, растительного сырья, а именно, цикория, экстракта розмарина, сублимата проростков амаранта, характеризующегося повышенным содержанием биологически активных компонентов, трегалозы в рецептурном составе кекса и маффина с целью повышения их качества, пищевой и биологической ценности. Расширен ассортимент мучных кондитерских изделий для здорового питания с сохранением традиционных вкусовых свойств.

Ключевые слова: *мучные кондитерские изделия, кекс, маффин, молочный белок, сывороточный белок, мука высокобелковая из подсолнечного шрота, «идеальный белок»*

Традиционные критерии потребительского выбора на рынке продуктов питания (цена, вкус и качество) сегодня неотделимы от новой группы критериев, большинство из которых являются индикаторами роста популярности для жителей всех стран: здоровье и здоровый образ жизни (health & wellness), безопасность и прозрачность (потребители хотят знать, что именно они потребляют).

Наиболее крупный сегмент кондитерского рынка – мучные кондитерские изделия – сохраняет своих потребителей, так как эта продукция остается наиболее доступной по цене по сравнению с другими видами сладкого и предоставляет очень широкое ассортиментное разнообразие. Одновременно с этим в настоящее время сохраняется тенденция роста потребления отдельных видов мучных изделий, которые позиционируются как натуральные и здоровые: различные бисквиты, печенье, батончики на основе злаков, орехов, сухофруктов.

Изменения в моделях потребительского поведения, наблюдаемые сегодня, ведут к росту российского и мирового рынков здорового питания.

Анализ научных публикаций и патентный поиск показывают, что отечественные ученые активно следуют моде, и проводят исследования в области разработок обогащенных кондитерских изделий. В этой отрасли ориентация на здоровый образ жизни становится все более популярной среди различных возрастных групп населения, что, в свою очередь, влечет за собой увеличение спроса на продукцию для «здорового питания», к которой относятся продукты с пониженным количеством жира, сахара, но с высоким содержанием

белков, пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ.

Соответственно, важной задачей, стоящей и перед специалистами кондитерской отрасли, является расширение ассортимента и увеличение производства продуктов здорового питания [1-4].

Мониторинг научных публикаций показывает, что имеются работы отечественных исследователей, посвященных разработке обогащенных кексов и маффинов.

Проведено исследование эффективности использования мякоти тыквы в рецептуре кексов и выявление её рациональной дозировки. Расчет пищевой ценности разработанного изделия показал, что за счет богатого химического и витаминного состава мякоти тыквы, употребление 100 г кекса обеспечит степень удовлетворения суточной потребности белка на 6,9 %, жира – 16,2 %, углеводов – 9,2 %, пищевых волокон – 7,2 %. [5]

Предложено применение муки из цельносмолотых семян нута, моркови, льняного масла, клюквы в рецептуре кекса с целью повышения его качества, пищевой и биологической ценности. На основании проведенных исследований разработана технология кекса, обогащенного растительным белком, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами в суточной потребности от 16 до 90%. Разработанный обогащенный кекс рекомендован для питания детей дошкольного возраста [6].

Учеными Казахского Государственного Аграрного университета разработаны новые виды маффинов предусматривающие максимально возможное вовлечение в технологический процесс различных видов местного сырья, а именно рисовой муки [7].

Доказана целесообразность использования экструдированной пшеничной муки для технологии производства кексов и маффинов, что позволяет интенсифицировать традиционные технологии, расширить ассортимент, увеличить выход готовых изделий, улучшить внешний вид изделий и продлить сроки их годности [8].

Применены природные злаки (пророщенное зерно пшеницы) и порошок из тыквы ИК-сушки. Эти уникальные пищевые добавки, способствуют повышению пищевой ценности изделий: маффинов и кексов.

Таким образом, учеными активно исследуются различные факторы, формирующие качество обогащенных кексов и маффинов, структуру их ассортимента для разработки рекомендаций их массового потребления с целью обогащения рациона незаменимыми нутриентами.

Литературный обзор показал, что в предлагаемом ассортименте кексов и маффинов отсутствуют изделия обогащенные белком, с полной заменой сахара.

Целью наших исследований является разработка рецептурного состава обогащенного кекса с использованием молочного белка, а также обогащенного маффина с использованием смеси белков, приближенной по своему составу к «идеальному» белку.

Повышение пищевой ценности кексов осуществляли путем снижения содержания сахара и жира, повышения белка по рецептуре контрольного образца (кекс «Столичный») и применения растительного сырья, а именно, цикория,

экстракта розмарина, характеризующихся повышенным содержанием биологически активных компонентов.

На основании проведенных лабораторных испытаний разработаны два рецептурных состава кексов с высоким содержанием белков (табл. 1).

Таблица 1 – Рецептурный состав обогащенных кексов

Наименование кекса	Состав
Опыт 1	молочный жир, мука пшеничная, меланж, трегалоза, концентрат молочного белка, фруктоза, цикорий, разрыхлитель, ароматизатор ванилин, изюм
Опыт 2	молочный жир, мука пшеничная, меланж, трегалоза, концентрат молочного белка, фруктоза, цикорий, разрыхлитель, ароматизатор ванилин, экстракт розмарина, изюм

Рассчитана пищевая ценность кексов, полученные результаты подтвердили эффективность подобранного состава сырья: высокое содержание белков в готовом продукте 12,4-12,5 % (табл. 2). Сравнительный анализ пищевой ценности контрольного образца и обогащенных кексов показал, что разработанные изделия превосходят контрольный образец по содержанию белков в 2,2 раза, при одновременном снижении доли жира, углеводов и энергетической ценности (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание основных питательных веществ в кексах

Содержание, г на 100 г	Кексы		
	«Столичный» (контроль)	Обогащенные белком	
		опыт 1	опыт 2
белка	5,5	12,4	12,5
жира	20,0	18,8	19,1
углеводов	56,0	45,8	46,5
Энергетическая ценность 100 г, ккал/кДж	430/1790	402/1685	408/1711

Разработан рецептурный состав маффина повышенной пищевой ценности (табл. 3, 4). Для повышения биологической ценности изделия в рецептуру добавили смесь концентратов молочного, сывороточного белков и муки высокобелковой из подсолнечного шрота, приближенную по своему составу к «идеальному» белку и сублимат проростков амаранта.

Таблица 3 – Рецептурный состав обогащенных кексов в сравнении с рыночным образцом

Наименование маффина	Состав
опытный образец, обогащенный белком	мука ржаная, кокосовое масло, сахар, смесь белков (концентрат молочного белка, мука высокобелковая из подсолнечного шрота пищевая, концентрат сывороточного белка), мука овсяная, яичный белок, трегалоза, разрыхлитель, инулин, сублимат проростков амаранта, ванилин кристаллический
Торговой марки «Kovis»	мука пшеничная в/с, сахар, вода, масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, глюкозный сироп, продукты

	яичные, масло растительное, глюкоза, молоко сухое обезжиренное, разрыхлитель (E500, E450), влагоудерживающий агент (глицерин), сыворотка молочная сухая, консервант (сорбиновая кислота), регулятор кислотности (лимонная кислота, гидрокарбонат натрия), ароматизаторы (лимон, ванильный, варенная сгущенка), уплотнитель (хлорид кальция), эмульгатор (E471) соль, дрожжи хлебопекарные
--	---

Таблица 4 – Содержание основных питательных веществ в маффинах

Содержание, г на 100 г	Маффины	
	Торговой марки «Kovis»	Обогащенные белком
белка	4,5	17,4
жира	17,0	16,4
углеводов	53,0	42,1
Энергетическая ценность 100 г, ккал/кДж	380/1610	385/1617

Расчет пищевой ценности разработанного изделия показал, что употребление 100 г маффина обеспечит степень удовлетворения суточной потребности белка на 29 %.

На основании проведенных исследований разработан рецептурный состав кекса, обогащенного полноценным животным белком, биологически активными веществами растительного сырья, с полной заменой сахара на натуральные сахарозаменители. А также смоделирован рецептурный состав маффина, обогащенного смесью концентратов молочного, сывороточного белков и муки высокобелковой из подсолнечного шрота, приближенной по своему составу к «идеальному» белку, биологически активными веществами растительного сырья, с частичной заменой сахара на трегалозу.

Таким образом, расширен ассортимент мучных кондитерских изделий для здорового питания с сохранением традиционных вкусовых свойств.

Список литературы:

1. Ткешелашвили М.Е., Кошелева Н.П., Бобожонова Г.А. Нестандартные научные разработки в производстве мучных кондитерских изделий для «здорового» питания // Хлебопродукты. 2017. №2. С.40-44.
2. Агапкин А.М., Бобожонова Г.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Товароведение продовольственных товаров». - М., 2018.
3. Ткешелашвили М.Е., Бобожонова Г.А., Кошелева Н.П. Вафельные изделия, отвечающие современным требованиям здорового питания. 2017. №5. С.4-7.
4. Ткешелашвили М.Е., Кошелева Н.П., Бобожонова Г.А. Мучные кондитерские изделия для спортивного питания // Кондитерское производство. 2017. №2 . С.10-12.
5. Пономарева Е.И. Разработка новой рецептуры кексов повышенной пищевой ценности / Е.И. Пономарева, С.И. Лукина, О.Б. Скворцова // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 4. С. 114–118.

6. Лукина С.И. Кексы для специализированного питания детей дошкольного возраста / С.И. Лукина, Е.И. Пономарева, И.П. Пешкина // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 6 (37). С.49-50.

7. Возможность использования рисовой муки при технологии маффин / М.К. Касимова, А.Ж. Айтбаева, Г.Э. Орымбетова, Л.А. Мамаева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 12. С. 1282-1286.

8. Балаева Е.В. Совершенствование технологии производства кексов и маффинов с использованием крахмалосодержащего сырья / Балаева Е.В., Краус С.В. // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 3. С.3-8.