МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.И. ПОЛЗУНОВА»

КАФЕДРА «МАШИНЫ И АППАРАТЫ
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Материалы XV международной
научно-практической конференции
(29 ноября 2013 г.)

Изд-во АлтГТУ
Барнаул • 2014

УДК 664

Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы XV международной научно-практической конференции (29 ноября 2013 г.) / сост.: В.П. Тарасов, А.А. Глебов, Д.С. Коркин; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. – 302 с.

ISBN 978-5-7568-1027-1

Сборник содержит статьи и доклады, представленные на XV международную научно-практическую конференцию «Современные проблемы техники и технологии пищевых производств».

В статьях и докладах проанализированы проблемы разработки и результаты исследований в области прогрессивных технологий, технологического и транспортного оборудования, а также физико-механических, химико-биологических процессов, имеющих место при хранении и переработке пищевого сырья. Освещены вопросы создания и безопасности новых продуктов питания, новых методов и приборов для оценки качества. Затронуты вопросы управления качеством и организации производства пищевых предприятий.

ISBN 978-5-7568-1027-1

© Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

А.А. Большаков ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ 9

В.А. Синицын, А.А. Глебов ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... 13

Олзийбат Гантогоо, Дагва Ариунзаяа, Даваасурэн Лхагвадолгор. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ 19

А.А. Абдурахимов, Ю.К. Кадыров, К.П. Серкаев ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА СОАПСТОКА, ПОЛУЧЕННОГО РАФИНАЦИЕЙ ХЛОПКОВОЙ МИСЦЕЛЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ..... 23

А.А. Артиков, З.А. Машарипова О МНОГОСТУПЕНЧАТОМ СИСТЕМНОМ АНАЛИЗЕ И АНАЛИЗЕ, КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ И АВТОМАТИЗИРОВАННОМ РАСЧЕТЕ СУШКИ ПРОДУКТОВ 26

А.Ф. Сорокопуд, И.Б. Плотников, Л.В. Плотникова СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ В ПОЛЕ НИЗКОЧАСТОТНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ... 30

С.А. Подгорный, Е.П. Кошевой, А.В. Гукасян, В.С. Косачёв УСТАНОВКА ДЛЯ СУШКИ И ВАКУУМНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ЗЕРНА..... 35

Н.В. Косова, З.А. Меретуков, Е.П. Кошевой ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРЯНОСТЕЙ ЗАМОРАЖИВАНИЕМ 38

С.И. Плохотников, А.А. Степанов, О.В. Рогова ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И РЕМОНТА ТОРГОВОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ 41

Н.Г. Догарева, О.В. Богатова, С.В. Стадникова ТВОРОЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С КОМБИНИРОВАННОЙ ЖИРОВОЙ ФАЗОЙ..... 45

О.М. Пригарина ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕФИРА ПРИ ЗАМАЧИВАНИИ ЗЕРНА В ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОВОГО РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ..... 51

А.В. Анисимов КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА 56

Т.М. Блинкова, Т.Н. Иванова, Е.Д. Полякова ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДИЕТИЧЕСКИХ КОНСЕРВОВ «ПЮРЕ ОВОЩЕ-ПЛОДОВОЕ» 60

Д.Н. Катусов, Э.А. Алимова ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ 64

Б.И. Олейников ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ 67

П.К. Воронина ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКАЯ ЭКСТРУЗИЯ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ 70

Н.В. Неповинных, Н.М. Птичкина КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ С БИОКОРРЕКТОРАМИ 75

К.К. Илюшников РОЛЬ СОБСТВЕННЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РИТЕЙЛЕРОВ В РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИИ 78

Л.И. Лыткина, С.А. Шевцов СМЕСИТЕЛЬ-ГРАНУЛЯТОР ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ 83

А.А. Дерканосова ОБОГАЩЕНИЕ МУЧНЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМ СЫРЬЁМ 86

Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, И.Г. Барсукова, М.Г. Магомедов, В.Г. Ламзина, А.С. Китаева ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТОПИНАМБУРА В ПРОИЗВОДСТВЕ ДИЕТИЧЕСКОГО ЗЕФИРА 88

А.В. Дранников, А.А. Дерканосова, А.А. Коротаева РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВОГО ПРОТЕИНОВОГО ЗЕЛЁНОГО КОМПЛЕКСА 92

А.А. Шевцов, Е.С. Шенцова, Л.И. Лыткина, О.А. Апалихина ЭКСПРЕССНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ПОРЧИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ПРИ ХРАНЕНИИ 95

Б.А. Баженова, Т.М. Бадмаева, Н.И. Гомбожапова ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОНСЕРВИРОВАННОЙ КОНИНЫ ПРИ ХРАНЕНИИ 98

Р.Б. Аюшеева, И.С. Хамагаева ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАД «СЕЛЕНПРОПИОНИКС» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЖАНОГО ХЛЕБА 101

Н.И. Гомбожапова, С.Ю. Лескова, Б.А. Баженова, С.Н. Павлова ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСНЫХ ФАРШЕВЫХ КОНСЕРВОВ 105

А.М. Золотарева, А.Ц. Доржиева, И.Н. Жигжитова ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО ОБЛЕПИХОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАЙОНЕЗОВ. 108

А.Ю. Иванов, Н.В. Колесникова, Ю.Ю. Забалуева ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПАСТООБРАЗНЫХ КОНСЕРВОВ ИЗ ГИДРОБИОНТОВ 110

С.Ю. Лескова, Н.И. Гомбожапова, Т.М. Бадмаева ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУР ФАРШЕВЫХ КОНСЕРВОВ С МНОГОКОМПОНЕНТНЫМИ БЕЛКОВО-ЖИРОВЫМИ ЭМУЛЬСИЯМИ 113

Т.Ц. Федорова, С.Н. Павлова, Р.А. Чадаа ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ФАРШЕВЫХ КОНСЕРВОВ С ДОБАВКОЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ШРОТА 118

А.В. Щёкотова СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ БИОМАССЫ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ, СОДЕРЖАЩИХ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЙ НАНОКОМПЛЕКС КАЗЕИНОВЫХ ФОСФОПЕПТИДОВ И ЖЕЛЕЗА 121

О.В. Евтушенко ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ АНАЛИЗА СТАТИСТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА 124

К.В. Круглов МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ЧЕТВЕРТОГО ПРИНЦИПА ХАССП НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА 129

Н.И. Гомбожапова, С.Ю. Лескова, Т.М. Бадмаева ИЗУЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА МЯСНЫХ ФАРШЕВЫХ КОНСЕРВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ БЕЛКОВО-ЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ 135

А.М. Золотарева, С.Б. Ринчинова, Нямдорж Болорцэцэг. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ С

ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННЫХ СЕМЯН ОБЛЕПИХИ 138

Л.Н. Азолкина, И.С. Кольтюгин ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМАРАНТА В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... 141

Л.В. Анисимова, А.А. Беликова БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОСЯНОЙ МУКИ И ПРОДУКЦИИ ИЗ СМЕСЕЙ ПШЕНИЧНОЙ И ПРОСЯНОЙ МУКИ 146

Н.С. Богданова, Л.Н. Азолкина ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬБУМИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАВЛЕНОГО СЫРНОГО ПРОДУКТА 149

Н.С. Богданова, Л.Н. Азолкина ПЛАВЛЕНЫЙ СЫРНЫЙ ПРОДУКТ С РИСОВОЙ МУКОЙ..... 153

А.А. Выборнов, Л.В. Анисимова ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ КИСЛОТНОСТЬЮ ЯЧМЕННОЙ МУКИ ПО ВОДНО-СПИРТОВОЙ ВЫТЯЖКЕ И КИСЛОТНЫМ ЧИСЛОМ ЖИРА..... 157

А.А. Глебов, О.Н. Терехова, В.А. Бортников К ВОПРОСУ О СПОСОБАХ СОЗДАНИЯ ПЫЛЕВОГО ОБЛАКА В УСТАНОВКАХ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НКПВ ОРГАНИЧЕСКИХ ПЫЛЕВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ..... 162

Л.К. Джанкулиева, Л.Е. Мелёшкина ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ДЕСЕРТА «ТИРАМИСУ» СО СТЕВИОЗИДОМ И ФРУКТОЗОЙ 165

М.П. Щетинин, А.С. Дорохова ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ..... 172

Я.Н. Зайцева ОБЛЕПИХА И РОСТКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР – ЖИВИТЕЛЬНАЯ СИЛА 176

Т.Г. Киктенко ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА С ПРИМЕНЕНИЕМ КЛЮКВЕННОГО ПЮРЕ..... 181

Л.Ю. Смирнова, Е.С. Кирсанова, Л.А. Козубаева ПЕЧЕНЬЕ С КРАСНОЙ РЯБИНОЙ..... 184

М.Н. Колесниченко, Л.А. Козубаева, А.С. Захарова ВЛИЯНИЕ ДОБАВЛЕНИЯ СОКА ЖИМОЛОСТИ НА ПРОЦЕСС СОЗРЕВАНИЯ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА 187

С.И. Конева ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ 192

В.П. Коцюба, А.Ю. Никитин РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ..... 196

С.С. Кузьмина, В.А. Гайсина СДОБНОЕ ПЕЧЕНЬЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОДСОЛНЕЧНОЙ МУКИ 199

С.С. Кузьмина, С.Н. Фоменко ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯГОД ДИКОРАСТУЩИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПЕЧЕНЬЯ 204

М.П. Щетинин, А.С. Дорохова АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... 208

В.С. Лузев, А.Б. Голик КОМПЬЮТЕРНЫЙ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ. ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ..... 212

К.А. Мухопад, В.П. Тарасов О НЕКОТОРЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАСЧЕТА НАГНЕТАЮЩИХ ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК..... 219

В.Г. Курцева, О.В. Шишаева МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ КУКУРУЗНОЙ МУКИ, ОБОГАЩЕННЫЕ ВИНОГРАДНЫМ ПОРОШКОМ 225

А.В. Тарасов, П.С. Иванов МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЧАСТИ ТЕСТОДЕЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ А2-ХПО/5 229

Е.В. Скороспелова, Н.К. Шелковская, С.И. Камаева АРОМАТИЗАЦИЯ ЯБЛОЧНЫХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ ВОДНО-СПИРТОВЫМИ И ВИННЫМИ НАСТОЯМИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ ИНГРЕДИЕНТОВ 233

А.В. Тарасов, В.П. Тарасов ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ MICROSOFT EXCEL ДЛЯ РАСЧЕТА ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК..... 237

Е.А. Тузовская, Л.А. Козубаева ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ, БОЛЬНЫХ ФЕНИЛКЕТОНУРИЕЙ..... 242

О.В. Кольтюгина ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЕЗЖИРЕННОГО ОБЛЕПИХОВОГО СОКА В ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМОКИСЛОТНОГО СЫРНОГО ПРОДУКТА..... 246

В.П. Тарасов, А.М. Кульбеков СОВРЕМЕННЫЕ ШЛЮЗОВЫЕ (БАРАБАННЫЕ) ПИТАТЕЛИ НАГНЕТАЮЩИХ ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК 251

В.П. Тарасов, А.Н. Ковалева К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОЭФФИЦИЕНТОВ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЮ ВОЗДУХА В МАТЕРИАЛОПРОВОДЕ ПНЕВМОТРАНСПОРТНОЙ УСТАНОВКИ 256

А.Е. Фролова РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОНДИТЕРСКОЙ ПАСТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОНЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ 260

О.О. Вторушина, Д.А. Субботина, Н.И. Кравченко, В.А. Сомин ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ СОЕДИНЕНИЙ НИКЕЛЯ 263

З.Р. Ходырева РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МОРОЖЕНОГО ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ 266

Н.К. Шелковская, Е.В. Скороспелова, С.И. Камаева ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МАДЕРИЗАЦИИ КУПАЖНЫХ ПЛОДОВЫХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ 270

А.А. Девятова, И.Н. Павлов СБРАЖИВАНИЕ КВАСНОГО СУСЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ 273

О.Н. Гора, И.Н. Павлов АПРОБАЦИЯ СУШКИ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ЗАЩИТНЫМИ СРЕДАМИ* 277

А.Е. Постников, И.Н. Павлов ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ СОСТАВА 282

М.А. Вайтанис ИСТОРИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУПОВ 286

М.А. Вайтанис, А.В. Пастухова ПЕРСПЕКТИВЫ РЕКОНСТРУКЦИИ РЕСТОРАНА «БОГЕМА» В ГОРОДЕ БАРНАУЛЕ 293

М.А. Вайтанис ОСОБЕННОСТИ ФОРМАТА «FREE FLOW» 297

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

А.А. Большаков

«Управление Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям», г. Барнаул, Россия

Пищевая и перерабатывающая промышленность является частью агропромышленного комплекса (АПК). Она тесно связана с сельским хозяйством как поставщиком сырья и с торговлей как средством сбыта готовой продукции. Данный вид экономической деятельности представляет собой совокупность производств пищевых продуктов (включая производство напитков), в готовом виде или в виде полуфабрикатов.

Пищевая и перерабатывающая промышленность Алтайского края включает в себя 22 подотрасли и вырабатывает практически все основные продукты питания, необходимые для населения, включая специальные продукты для детей. В крае сформировался большой круг развивающихся компаний, успешно конкурирующих на внутреннем продовольственном рынке и рынках стран Содружества Независимых Государств (СНГ), активно привлекающих капитал для своего развития.

Пищевая индустрия Алтайского края объединяет свыше 1,8 тысячи организаций и территориально обособленных подразделений, производящих продукты питания. Она занимает доминирующее положение в структуре промышленного производства края. За последние 10 лет в объеме отгруженной продукции собственного производства обрабатывающих отраслей края продукты питания в среднем составляют 32,7%. В структуре валовой добавленной стоимости промышленности края производство пищевых продуктов занимает 23,1%.

Край производит значительную долю промышленной продукции России и Сибирского федерального округа. Алтайские предприятия занимают 1-е место в стране по производству муки, сыров и сырных продуктов. По выработке крупы Алтайский край – на 2 месте в России (по производству гречневой крупы – 1-е место), макаронных изделий – на 3 месте, животного масла – на 4 месте, мяса, включая субпродукты I категории, – на 14 месте, растительного масла – на 10 месте, хлеба и

хлебобулочных изделий – на 18 месте, цельномолочной продукции – на 17 месте. Наш край является единственным регионом Сибири и Дальнего Востока, вырабатывающим сахар-песок.

Объем инвестиций в основной капитал предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности в 2012 году в 3,6 раза превысил уровень 2005 года. В целом за указанный период физический объем инвестиций в основной капитал отрасли вырос более чем в 2 раза.

В последние годы предприятия отрасли продолжили активную работу по обновлению производственных мощностей. ЗАО «Коротоякский элеватор» завершило строительство мельницы производительностью 420 тонн зерна в сутки; ООО Сельскохозяйственное объединение «Топчихинский мелькомбинат» произвело модернизацию действующего производства с увеличением мощности мельницы на 100 тонн в сутки. ООО «Целина» (Целинный район) в результате модернизации увеличило объёмы производства крупы до 100 тонн в сутки; ООО «Алтайская буренка» Зонального района первым в крае организовало фасовку молочной продукции в ПЭТ-бутылку. ЗАО «Барнаульский молочный комбинат» увеличило мощности процесса производства и хранения сыров и масла в 1,5 раза. Проведена модернизация аппаратного цеха, установлена новая полуавтоматическая линия по фасовке продукции в ПЭТ-бутылку, что позволило запустить в производство дополнительно 16 ассортиментных позиций и освоить новую ассортиментную линейку йогуртов. На Михайловском зерноперерабатывающем комбинате (Михайловский район) построен цех комбикормов. ООО «Алтайхолод» (г. Барнаул) завершило реконструкцию цеха мороженого, объем производства вырос на 17,9%. Предприятие выпускает более 150 видов мороженого, 15 наименований разработано к 75-летию Алтайского края.

ООО «АКХ Ануйское» создан цех по производству альбумина; ООО «Мясоперерабатывающая компания «Алтай» (Зональный район) ввело в эксплуатацию современную мясохладобойню с цехом производства блочного жилованного мяса, в том числе для приготовления продуктов питания для детей раннего возраста. На предприятии впервые в крае внедрен технологический процесс по вертикальной обвалке мяса. Завершили проекты по увеличению мощности по производству минеральной воды ЗАО «Волчихинский пивзавод», пива – ОАО «Барнаульский пивоваренный завод», ООО «Бочкарёвский пивоваренный завод», по розливу водки – ОАО «Иткульский спиртзавод».

За последние годы построены заводы, оснащенные самым передовым оборудованием. В их числе - ООО «Третьяковский маслосырза-

вод» (производство твердых сыров), ООО «АгроСиб-Раздолье» (переработка масличных культур), ООО «Троицкий маслосыродел» (цех сушки подсырной сыворотки), современная мясохладобойня ООО «Агросиб» в Советском районе. Модернизацию производства провели ЗАО «Алтайская крупа» (Советский район), ООО «Холод» (г. Заринск), «Рубцовский молочный завод» филиал ОАО «Вимм-Билль-Данн» (г. Рубцовск).

Необходимо отметить, что предприятия не только наращивают мощности, но и совершенствуют их, внедряя самое современное оборудование и технологии. Зернопереработчики Алтайского края сохраняют лидирующие позиции в стране по технологическому оснащению. Несколько заводов края являются уникальными для молочной отрасли России. Постоянную модернизацию технологического процесса ведут ЗАО «Алейскзернопродукт» им. С.Н. Старовойтова, ОАО «Мельник», предприятия ЗАО «Грана», ЗАО «Барнаульский молочный комбинат», молочные заводы холдинговой компании «Киприно», ОАО «Черемновский сахарный завод», а также ведущие пивоваренные заводы.

Реализация инвестиционных мероприятий на перерабатывающих предприятиях за прошедшие пять лет позволила создать свыше 2 тысяч новых рабочих мест. При этом мощности по переработке зерна увеличены на 470 тыс. тонн зерна в год, по переработке молока – на 155 тыс. тонн в год, по переработке скота и птицы – в 2 раза. Объемы переработки масличных культур выросли в 1,5 раза, сахарной свеклы – на 29,6%. Ежегодно предприятия отрасли расширяют ассортимент выпускаемой продукции в среднем на 300 наименований.

Развитию пищевой и перерабатывающей промышленности Администрация края придает приоритетное значение. Не случайно Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Алтайского края на период до 2025 года была утверждена первой из отраслевых стратегий в соответствии с Законом Алтайского края от 9 февраля 2011 г. № 19-ЗС «О стратегическом планировании социально-экономического развития Алтайского края». Это произошло в 2012 году. Основная цель, стоящая перед отраслью, - обеспечить глубокую комплексную переработку всего товарного сельскохозяйственного сырья, производимого в Алтайском крае, и сбыт готовой продукции.

В соответствии с Основами государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года, (утверждены распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 ноября 2010 года № 1873-р), управление Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышлен-

ности и биотехнологиям разработало долгосрочную целевую программу «Здоровое питание населения Алтайского края» на 2013 – 2017 годы. Ее целью является создание в крае условий для наращивания производства и расширения ассортимента функциональных, специализированных продуктов, в том числе для детей.

Правительством Российской Федерации утверждена Стратегия развития индустрии детских товаров на период до 2020 года (распоряжение Правительства РФ от 11 июня 2013 г. № 962-р). В соответствии с утверждённой стратегией Администрация Алтайского края разрабатывает программу развития индустрии детских товаров в регионе. Ее целью является обеспечение качества, безопасности и доступности продукции и услуг для детей и семей с детьми путем создания в крае конкурентоспособной, устойчивой и структурно сбалансированной индустрии детских товаров.

В мире и стране в различных отраслях экономики все чаще применяют биотехнологии. Актуально это и для алтайских производителей пищевых продуктов и фармацевтической продукции. В настоящее время имеется ряд инвестиционных проектов с высокой степенью проработки, связанных с организацией производства новых для края видов продукции на основе использования биотехнологий, в том числе:

- «Глубокая переработка пшеницы на реконструированном мельзаводе ст. Ребриха Алтайского края» - ОАО «Грэинвест»;

- «Строительство биофабрики по получению препаратов индивидуальных сывороточных белков молока и производству заквасок» ООО «Алта-Лакт» г. Барнаул;

- «Строительство комплекса глубокой переработки пшеницы на аскорбиновую кислоту, клейковину, сорбит, крахмал, субстанцию глюкозы, кормовой дрожжевой белок» ООО «Биофарматор» г. Новоалтайск;

- «Развитие предприятия по производству функциональных продуктов питания и натуральной косметики на основе алтайского возобновляемого природного сырья» ООО «НПО «Алтайский букет» г. Новоалтайск;

- «Производство фармацевтических биопрепаратов» ЗАО «Алтайвитамины» г. Бийск.

У Алтайского края есть все предпосылки для выхода на лидирующие позиции в области разработки и внедрения биотехнологий по отдельным направлениям растениеводства, животноводства, пищевой промышленности, фармацевтике в целях сохранения природного потенциала, повышения безопасности пищевых продуктов, расширения

ассортимента продукции для населения и других отраслей промышленности и сельского хозяйства.

Важное значение для развития биотехнологий в нашем регионе имеет наличие системы научно-образовательных учреждений и огромного багажа знаний алтайских ученых.

Рассчитываю, что на страницах этого издания мы увидим публикации по обозначенной тематике. Результаты фундаментальных и прикладных исследований должны оказывать содействие развитию реальных секторов алтайской экономики.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В.А. Синицын, А.А. Глебов

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

В пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации, и, в частности, в Алтайском крае, существует огромная потребность в повышении квалификации управленческих, инженерных и рабочих кадров [1-4]. Указанная отрасль динамично развивается, и, следовательно, постоянно изменяется и совершенствуется организация производства, технология, оборудование, а также практические аспекты его эксплуатации [5]. Это диктует необходимость в постоянном повышении уровня знаний руководителей, ИТР и рабочего персонала. По данным Алтайского краевого комитета государственной статистки в настоящее время в нашем регионе имеется потребность в повышении квалификации более 22 тыс. человек в промышленности, в том числе более 2,1 тыс. человек, задействованных в пищевой и перерабатывающей отраслях.

В Алтайском государственном техническом университете имени И.И. Ползунова (АлтГТУ) на базе Института развития дополнительного профессионального образования (ИРДПО) организовано повышение квалификации работников пищевой и перерабатывающей промышленности. Эта работа проводится по трем основным направлениям:

В отличие от Президентской программы подготовки *управленческих* кадров, функционирующий с 1998 г., Президентская программа повышения квалификации *инженерных* кадров существует в России только с 2012 г. [2, 3] Вместе с тем программа уже приобрела заслуженный авторитет среди руководителей и инженеров среднего и высшего звена, как одна из наиболее серьезных ступеней карьерного и профессионального роста.

Основной целью программы является повышение качества кадрового потенциала специалистов инженерно-технического профиля. Другой не менее важной целью является совершенствование структуры инженерной подготовки в рамках партнерства АлтГТУ им. И. И. Ползунова с ведущими российскими и мировыми предприятиями и организациями. Для руководителей и специалистов зерноперерабатывающей промышленности, как отрасли, имеющей стратегическое значение для экономического развития России, в целом, и Алтайского края, в частности, в АлтГТУ действует Президентская программа повышения квалификации *«Повышение энергоэффективности производства и внедрение ресурсосберегающих технологий на зерноперерабатывающих предприятиях»*. Организационные и финансовые аспекты программы представлены ниже.

Как видно из диаграммы, обучение по Президентской программе повышения квалификации инженерных кадров ведется по трем базисным блокам. На первом этапе проводится обучение в АлтГТУ им. И.И. Ползунова, как в ведущем профильном центре, входящем в ТОП-50 ВУЗов России. На втором этапе проводится стажировка слушателей Программы в ведущем исследовательском или(и) инжиниринговом центре России. И, наконец, на третьем, заключительном,

этапе, аналогичная стажировка проводится в ведущем центре за рубежом.

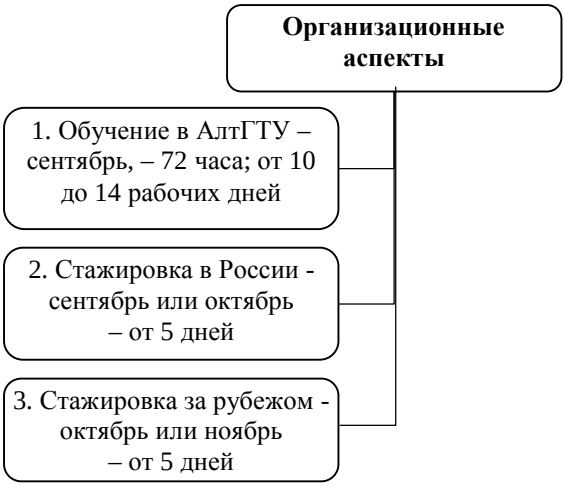


Рисунок 1 – Диаграмма организационных аспектов обучения по Президентской программе повышения квалификации инженерных кадров.

Финансовые аспекты, приведенные на диаграмме ниже, нуждаются лишь в одном, но крайне существенном, пояснении: затраты на проведение всех трех этапов повышения квалификации *софинансируются федеральным бюджетом в размере 2/3 от исходной*. Таким образом предприятие-заказчик (либо физическое лицо) фактически оплачивает лишь треть вышеприведенных затрат, включая все накладные и командировочные расходы. Здесь же необходимо добавить, что если предприятие направляет на повышение квалификации по Президентской программе трех и более человек, то стажировки в российских и зарубежных организациях могут проходить, соответственно, лишь половина и треть от исходного состава слушателей.

Другой программой повышения квалификации, действующей в АлтГТУ для руководителей и ИТР пищевых и перерабатывающих предприятий является программа: *«Технология, оборудование и экономика зерноперерабатывающего производства»*. Повышение квалификации по указанной программе проводится один раз в квартал. Объем программы – 72 учебных часа (7-10 рабочих дней). Стоимость обуче-

ния от 14 до 20 тыс. руб. за человека в зависимости от специфики предприятия.

Рисунок 2 – Диаграмма финансовых аспектов обучения по Президентской программе повышения квалификации инженерных кадров.

В состав программы входит обучение по следующим дисциплинам:

- технологические машины и оборудование (с разбивкой по подотраслям);
- АСУ технологическими процессами зерноперерабатывающего производства;
- экономика и организация производства на зерноперерабатывающих предприятиях;
- технология зерноперерабатывающего производства (с разбивкой по подотраслям);
- сертификация оборудования и систем качества зерноперерабатывающего производства;
- расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств; их диагностика и ремонт;
- подъемно-транспортные установки в зерноперерабатывающей промышленности;
- вентиляционные установки (аспирация, кондиционирование, общая вентиляция) в зерноперерабатывающей промышленности;
- промышленная безопасность на взрывоопасных производствах в зерноперерабатывающей промышленности.

Отличительной особенностью курсов является их ориентированность на специфические проблемы конкретного предприятия. В процессе заключения договора руководитель предприятия высказывает отдельные пожелания по той или иной тематике, проблеме, которые стоят на предприятии. Эти пожелания далее учитываются при составлении программ обучения и ведении занятий. Другой особенностью курсов является квалификационный уровень лекторов. Ими являются ведущие специалисты в отрасли, имеющие не только ученые степени и звания, но и практическую связь с лучшими производственными площадками страны. Занятия ведутся в современных мультимедийных аудиториях, производственных и научно-технических лабораториях АлтГТУ им. И.И. Ползунова.

Рисунок 3 – Фото с заседания торжественного вручения удостоверений о повышении квалификации

И, наконец, третье направление в повышении квалификации работников пищевой и перерабатывающей промышленности, действующее в АлтГТУ – это повышение квалификации работников рабочих профессий. Эта работа ведется на базе структурного подразделения ИРДПО - Мультифункционального центра повышения квалификации рабочего персонала и служащих. Здесь, в кластере пищевой и перера-

батывающей промышленности, повышается квалификация рабочих следующих специальностей (согласно перечня [4]):

- аппаратчик комбикормового производства;
- аппаратчик мельничного производства;
- аппаратчик крупяного производства;
- аппаратчик комбикормового производства;
- оператор линии в производстве пищевой продукции;
- машинист зерновых погрузочно-разгрузочных машин;
- аппаратчик обработки зерна.

Программа повышения квалификации носит название «*Механик-наладчик оборудования пищевых и перерабатывающих предприятий (со знанием электротехнической части)*». Повышение квалификации по указанной программе проводится один раз в квартал. Объем программы – 72 учебных часа (7-10 рабочих дней). Стоимость обучения от 12 до 15 тыс. руб. за человека в зависимости от специфики предприятия.

Таким образом, в АлтГТУ им. И.И. Ползунова успешно функционирует полный спектр услуг в области повышения квалификации руководителей, специалистов и рабочих, пищевых и перерабатывающих предприятий. Регулярное повышение квалификации сотрудников промышленных предприятий является мировой практикой. Ежегодно десятки предприятий нашего региона проводят в АлтГТУ им. И.И. Ползунова повышение квалификации своих работников. Практика показывает, что такое обучение окупается многократно.

Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»/Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 53, ст. 7598.
2. Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 594 «О президентской программе повышения квалификации инженерных кадров на 2012-2014 годы»/Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 19, ст. 2331.
3. http://engineer-cadry.ru (Президентская программа повышения квалификации инженерных кадров).
4. Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 2.07.2013 г. № 513; зарегистрировано в Минюсте России 8.08.2013 г. № 29322).

5. Глебов А.А. Взрывобезопасность и охрана труда на предприятиях по хранению, переработке и использованию растительного сырья/8 изд. перераб. и доп. - Барнаул: изд-во АзБука, 2010 г. – 671 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Олзийбат Гантогоо, Дагва Ариунзаяа, Даваасурэн Лхагвадолгор

«Дарханский филиал Монгольского государственного университета науки и технологиии», г. Дархан, Монголия

Для повышения пищевой ценности хлеба и создания продуктов, пригодных для лечебно-профилактического питания, в последнее время особой популярностью пользуется хлеб из пророщенного зерна, в котором сохраняются все витамины, а также значительная часть белковых и минеральных веществ, заложенных в зерно природой.

При производстве хлеба из проросшего зерна особое место занимают стадии замачивания и прорастания зерна. Этот процесс характеризуется взаимодействием зерна с избыточным количеством воды и занимает длительное время. Поэтому, целесообразным считали определить продолжительность проращивания зерна пшеницы.

Решению отдельных аспектов проблемы замачивания зерна пшеницы, посвящены работы Россиских ученых таких например: Антонова В.М., Гончарова Ю.В., Казакова Е.Д., Козьминой Н.П., и др.

Однако мало изучено научного обоснования технологии замачивания зерна пшеницы, при пророщевании с применением светодиодного облучения.

Целью настоящего исследования заключается в том, что определить продолжительность проращивания зерна пшеницы Московская - 39, выращенной в климатическом условии Монголии и возможность применения светодиодного облучения.

Исследование проводилось в лаборатории кафедры «Пищевая технология», научно-исследовательской лаборатории монгольского государственного университета науки и технологии.

В работе использовали стандартные, общепринятые химические, физико-химические, биохимические и органолептические методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

В Монголии наиболее распространенным в сельскохозяйственном использовании сортом пшеницы является Московская-39. В работе в качестве объекта исследования было выбрано зерно пшеницы Московская-39 урожая 2011-2012 гг. Этот сорт более технологичен для использования в хлебопечении в Монголии.

Данные качественного анализа зерна пшеницы по годам исследования (усредненные) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика зерна пшеницы

Наименование показателя	Зерно урожая, года (средние данные)	
	2011	2012
Запах	Нормальный, свойственный зерновой	
Цвет	Нормальный, свойственный зерновой	
Масса 1000 зёрен, г	32,1	34,3
Натура, г/л	723	738
Влажность, %	12,5	12,8
Сорная примесь, %	0,8	0,9
Зерновая примесь, %	4,3	3,6
Массовая доля клейковины, %	21,8	23,2
Качество клейковины, ед. ИДК	61	64
Стекловидность, %	43,0	45,0
Число падения, сек	222	229
Зараженность вредителями	Не обнаружено	

Цвет и запах у всех проб зерна нормальный, свойственный здоровому зерну. Масса 1000 зёрен исследуемой пшеницы составляет 33,2±1,1 г. По абсолютной массе, характеризующей выполненность и крупность, относится к первой группе. По показателю объёмной массы пшеница относятся к средненатурной. Влажность зерна пшеницы составляет 12,6±0,2 %.

Исследуемый образец можно отнести к категории "сухой", так как содержание влаги в нём не превышает 14 %. Сорная и зерновая примеси не превышают установленные нормы. Массовая доля клейковины в муке составила 22,5±1,3 %.

Пшеница Московская-39 соответствует II группе качества клейковины (удовлетворительная). Исследуемые пробы пшеницы Московская-39 являются среднестекловидными, поскольку их стекловидность ниже 70 % и составляет 61±3 %. Автолитическая активность у исследуемых проб зерна пшеницы средняя с ЧП составляет 225±4с. Заражённость вредителями у исследуемых проб зерна не обнаружена. Таким образом, исследуемый сорт пшеницы отвечает технологическим требованиям хлебопекарной отрасли и может быть использован в производстве зернового хлеба.

С целью сокращения процесса прорастания зерна пшеницы, при комнатной температуре, изучали возможность применения светодиодного облучения

Воздействие на сухое зерно пшеницы проводили импульсным излучателем с желтыми (длина волны 400-480 нм) и красными светодиодами (длина волны 600-680 нм) с продолжительностью воздействия 30, 60, 90 и 120 с. Замачивание проводили при температуре 20^{o}С, зерно проращивали до получения проростков длинной 1 мм.

Установили, что применение светодиодного облучения зерна перед замачиванием, с жёлтыми светодиодами в течение 60 с в импульсном режиме с частотой повторения импульсов 3 кГц и дальнейшем проращивании зерна при комнатной температуре (20°С) воды, при соотношении зерна и воды 1:1, позволяет сократить продолжительность проращивания до 18 часов.

Использование красных светодиодов не целесообразно. Установили, что применение замачивания в длительном времени повышает потери сухих веществ и белка в зерне пшеницы на 8,1±04 % и 20,4±1,0 % соответственно.

Так как, при замачивании зерна в замочную воду переходят водорастворимые фракции белка, водорастворимые витамины и сахара. Использование светодиодного облучения, возможно, повышает актив-

ность амилолитических ферментов зерна. Накопление редуцирующих сахаров при замачивании зерна подтверждает действие ферментных препаратов, светодиодного облучения и собственных ферментов зерна, гидролизующих крахмал и некрахмальные полисахариды клеточных стенок зерна.

За 24 часа замачивания содержание клетчатки в контрольном образце снижается на 20,6 %, при использовании светодиодного облучения на 32,8 % по сравнению с исходным зерном. Это подтверждает, что светодиодное облучение дейтвует на собственные целлюлолитические ферменты зерна, воздействуют на компоненты периферийных слоев зерновки (целлюлозу и гемицеллюлозу), разрушая их.

При этом происходит частичный гидролиз клеточных стенок оболочек зерна. Исследования показали, что в процессе прорастания повышается активность полифенолоксидазы.

Таким образом, применение светодиодного облучения позволяет сократить процесс прорастания зерна с 24 ч до 18 часов. Поэтому их можно рекомендовать к применению при производстве зернового хлеба из проросшего зерна пшеницы для ускорения процесса прорастания.

ВЫВОДЫ

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Разработаны способы ускорения процесса проращивания зерна пшеницы на 6 часов за счет использования светодиодного облучения зерна перед замачиванием, с жёлтыми светодиодами в течение 60 с в импульсном режиме с частотой повторения импульсов 3 кГц.
2. В результате исследований было доказано, что, при применении светодиодного облучения, сокращается процесс прорастания зерна с 24 ч до 18 часов.

Список литературы

1. Гончаров Ю.В. Разработка рационального способа получения хлеба из проросшего зерна пшеницы. [Текст]/С.Я. Корячкина, Е.А. Кузнецова// - Сборник материалов международной научно-практической конференции «Экономические и технологические аспекты производства, экспертизы качества, маркетинга и рекламы товаров: методология, теория, практика». - Орёл: Орёл ГИЭТ, 2005, - с. 151-153.

2. Корячкина С.Я. Совершенствование способа производства зернового хлеба. [Текст]// Е.А. Кузнецова, Ю.В. Гончаров/- Кондитерское и хлебопекарное производство.-2006.-№10.- с.3-6.

3. Корячкина С.Я. Интенсификация процесса прорастания зерна пшеницы при производстве хлеба. [Текст]// Е.А. Кузнецова, Ю.В. Гончаров/ - Материалы VI Международной научно-технической конференции «Техника и технология пищевых производств». – Могилев: МГУП, 2007.– с. 100-101.

4. Корячкина, С.Я. Аспекты производства хлеба из проросшего зерна пшеницы с антимикробными свойствами [Текст] // С.Я. Корячкина, Ю.В. Гончаров / Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг Материалы IV международной научно-практической конференции 4-5 декабря 2007 г. – Орел: ОрелГТУ, 2007.– с. 311-313.

5. Пат. 2316215 РФ, МПК 7 A 21 D 13/02. Способ производства зернового хлеба / Е.А. Кузнецова, С.Я. Корячкина, Ю.В. Гончаров; № 2006127701/13; заявл. 31.07.2006; опубл. 10.02.2008; Бюл. № 4.

6. Решение о выдаче патента на изобретение. Способ производства зернового хлеба // С.Я. Корячкина, Е.А. Кузнецова, Ю.В. Гончаров, А.В. Бобров; заявка № 2007126494/13(028827); получено 15.08.2008.

7. ТУ 9114-228-02069036-2007. Хлеб зерновой пшеничный «Колос» [Текст]: Технические условия и ТИ / С.Я. Корячкина, Ю.В. Гончаров. – Введ. 01.03.2008.

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА СОАПСТОКА, ПОЛУЧЕННОГО РАФИНАЦИЕЙ ХЛОПКОВОЙ МИСЦЕЛЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

А.А. Абдурахимов, Ю.К. Кадыров, К.П. Серкаев

«Ташкентский химико-технологический институт», г. Ташкент, Узбекистан

По значимости производимой продукции масложировая промышленность является одной из ведущих отраслей пищевой промышленности, определяющих продовольственную безопасность страны.

Основным масличным сырьем республики Узбекистан является семена хлопчатника. В общем объеме растительного масла, производимого в республике, на долю хлопкового приходятся 80%. Однако, длительная целенаправленная селекция на создание таких сортов семян хлопчатника привела к неизбежному изменению состава липидного комплекса, в результате чего существенно изменились технологические свойства, как семян, так и получаемых из них масел. Получение растительных масел гарантировано высокого качества не только позволит повысить их конкурентоспособность, но и обеспечить заданные потребительские свойства продуктов на их основе.

В то же время получить растительное масло высокого качества невозможно без перехода предприятий маслодобывающей отрасли от системы выборочного контроля качества выпускаемого товара к системе управления качеством, предусматривающей не только выявление недоброкачественной продукции, но и предупреждение ее появления. Осуществить такой переход без создания способов и средств оперативной и систематической оценки показателей качества растительного масла на промежуточных стадиях его переработки невозможно.

Определяющим фактором успешного решения указанных задач является внедрение в производство современных наукоемких технологий и линий рафинации растительных масел и жиров, гарантией эффективности которых является наличие автоматизированных систем контроля и управления технологическим процессом. На современном этапе развития масложировой промышленности разрабатываются и внедряются новые высокоинтенсивные технологии с использованием электрофизических методов воздействия на совершенствуемый процесс.

Технология рафинации хлопковой мисцеллы имеет ряд недостатков, обусловливающих значительные потери нейтрального жира, щелочи и др. Следовательно, модернизация данной технологии с использованием электромагнитного воздействия считается научно и практически важной задачей.

Длительность процессов гидратации и щелочной рафинации хлопкового масла на стадиях формирования удаляемых осадков (экспозиции твёрдой фазы) требует применения нетрадиционных способов их интенсификации.

Применение электромагнитного воздействия в технологических процессах очистки, коагуляции и т.п. позволило значительно ускорить формирование осадков за счет изменения и других показателей водосодержащих жидкостей. Нами, используя электромагнитные силы с

напряженностью поля Н=1000-1500 эрстед, были обработаны хлопковые мицеллы в течение 5-15 минут и далее, подвергались щелочной рафинации при концентрации 150-200г/л с избытком в 50-100%. Рафинированные образцы мисцелл разделяли и получали хлопковые соапстоки различного качества. При этом в качестве контрольного использовали традиционный способ и режим рафинации хлопковой мисцеллы [1]. Установлено, что при использовании электромагнитного воздействия получаются более густые соапстоки, чем при обычном способе их разделения. Так, например, содержание нейтральных жиров на 10-15% меньше, чем при обычном способе получения хлопкового соапстока. Также больше содержания фосфатидов и неомыляемых веществ в соапстоках, полученных с использованием электромагнитного воздействия, чем в соапстоках контрольных образцов.

Следует заметить, что хлопковые масла, полученные с использованием электромагнитного воздействия, на 3-5 кр.ед. более светлее, чем масла, полученные по обычной технологии. Следовательно, соапстоки, полученные с использованием электромагнитного воздействия более темные, чем, соапстоки, полученные по обычной технологии.

Такой эффект можно объяснить тем, что электромагнитные силы изменяют полярности и поверхностное натяжение госсипола, фосфатидов и их производных, а также других красящих масло компонентов, что улучшает их коагуляцию и разделение.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что применение электромагнитного воздействия при рафинации хлопковой мисцеллы позволяет повысить качество получаемого масла и снизить потери нейтрального жира в соапстоках, что положительно сказывается на повышении технико-экономической эффективности рассматриваемой технологии.

Список литературы

1. Герасименко Е.О. Научно – практическое обоснование технологии рафинации подсолнечных масел с применением химических и электрофизических методов. Дисс. докт. техн. наук. Краснодар, 2004. – 253 с.

О МНОГОСТУПЕНЧАТОМ СИСТЕМНОМ АНАЛИЗЕ И АНАЛИЗЕ, КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ И АВТОМАТИЗИРОВАННОМ РАСЧЕТЕ СУШКИ ПРОДУКТОВ

А.А. Артиков, З.А. Машарипова

«Ташкентский Химико-технологический институт», г. Ташкент, Узбекистан

В будущем почти все исследования будут выполняться на основе системного анализа. Имеются множество прекрасных работ и различные подходы к системному анализу [1-4]. Однако, из-за ряда причин системный анализ покажется сложной процедурой. В большинстве случаев за системный анализ принимают синтез системы. Анализ, определение критериев желаний, требований и поиск оптимального решения осуществляется без достаточного определения последовательности пути выполнения задачи.

Применяя наш способ [5] исследователь, может шаг за шагом, углубляться в изучаемую систему, последовательно переходить от простого к сложному анализу, и, в дальнейшем, использовать универсальный ключ системного анализа при всех исследованиях; разработать методы выбора оптимальной системы с учетом глубинных явлений и эффектов. В этом на помощь придут разрабатываемые нами компьютерные модели. Для формализации данного подхода использованы результаты научных работ многих исследователей, а также наши материалы из 9 докторских и более 40 кандидатских диссертаций.

Интересным примером [5, 6] показано применение многоступенчатого метода анализа системы и расчета процесса на примере сушки материала в аппарате в дискретном режиме подвода энергии.

1. Анализ. При многоступенчатом анализе аппарат сушки представлен как основная система, где изучением процесса сушки определенны ее входные, выходные параметры. Основная выбранная система расчленяется на отдельные системы-элементы. Это система подвода материала, система подвода воздуха, система - рабочая зона, система - элемент отвода высушенного материала. В свою очередь рабочая зона расчленена на системы, ими являются зона подвода энергии, газовая фаза и фаза высушиваемого материала. На этом уровне ограничено

углублении в систему. Определены входные и выходные параметры систем каждого иерархического уровня.

2. Компьютерная модель и вид автоматизированного расчета процесса в рабочей зоне представлен в следующем виде:

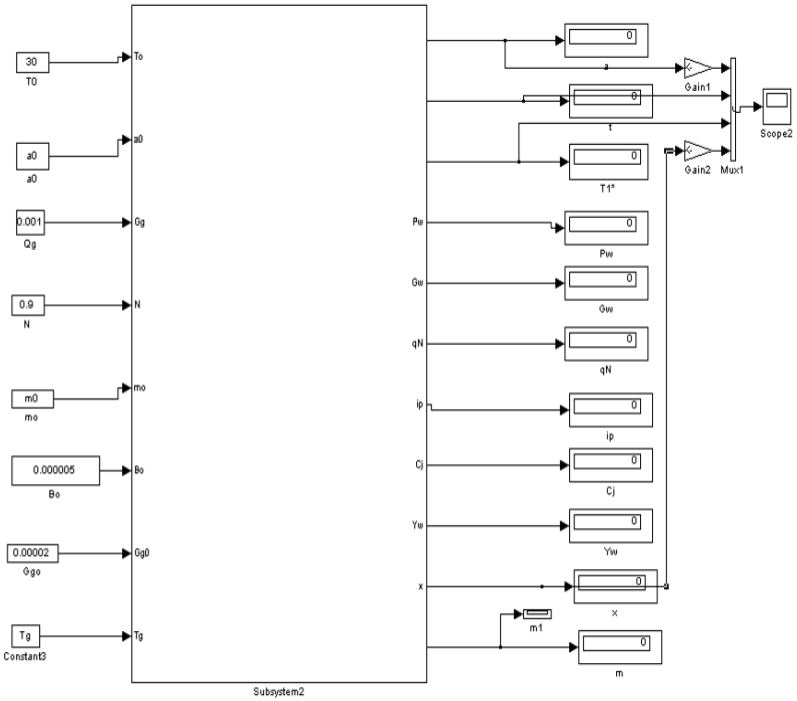


Рисунок 1 – Компьютерное отображение автоматизированного расчета процесса сушки в аппарате

Углубляясь в систему, можно увидеть составляющие блоков компьютерной модели (рис. 2), включая систему выдачи значения коэффициента массоотдачи и системы позиционного регулирования температуры. Один из них, блок нагревания материала, изменение его температуры, теплоемкости; также здесь показано изменение энтальпии водяного пара (рис.3).

Нами была разработана компьютерная модель процесса изменения равновесного состояния в двухфазной системе.

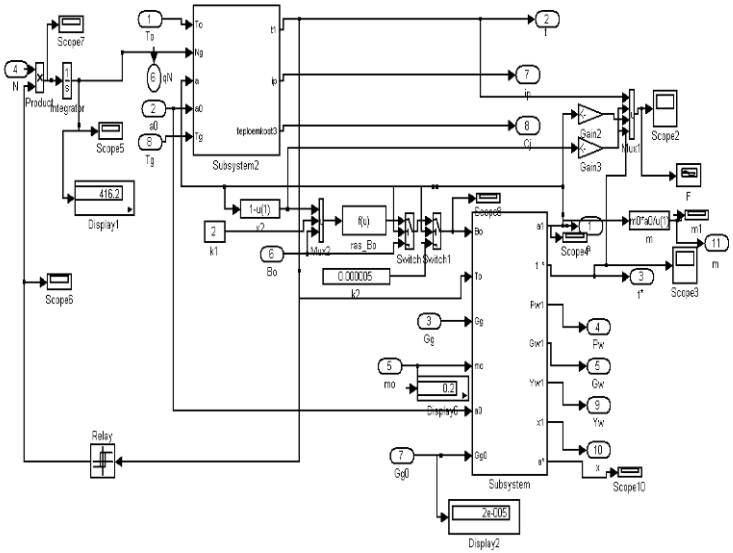


Рисунок 2 – Компьютерное отображение первого углубления в компьютерную модель, которое состоит из отдельных блоков, включая систему выдачи значения коэффициента массоотдачи и системы позиционного регулирования температуры

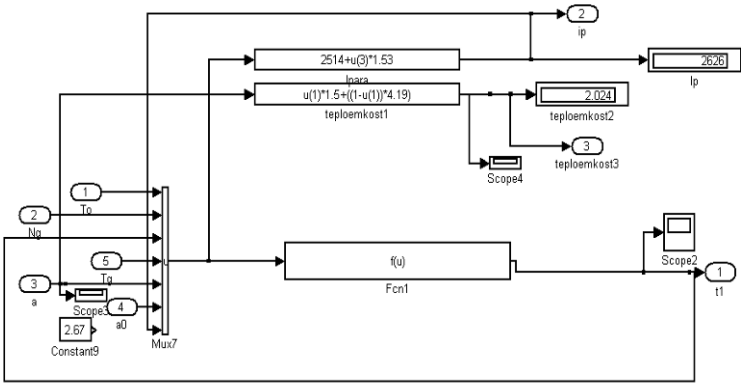


Рисунок 3 – Компьютерное отображение второго углубления, т.е. фазы высушиваемого материала. Блок включает расчеты нагревания материала, изменение ее температуры, теплоемкости, здесь также показано изменение энтальпии водяного пара

3. Осуществлен автоматизированный расчет процесса сушки материала. В компьютер вводятся исходные данные процесса сушки материала (расход газа, влажность газа, расход, температура и концентрация влаги поступающего материала, мощность подаваемой энергии). Компьютер автоматически вычисляет закономерности изменения технологических параметров и все промежуточные и выходные показатели процесса и системы. В частности, таких параметров, как температура, концентрация высушиваемого материала, теплоемкость, энтальпия, распределение температуры, парциальное давление паров воды, расход водяного пара в газовой фазе, расходы выходящего высушиваемого материала и газа и др.

На рис.4 показан один из результатов расчета процесса сушки материала с определением дискретного режима подвода энергии. Как видно из верхней колебательной линии, температура материала управляется в определенном диапазоне (здесь 50 – 90^0C), при помощи включения и отключения нагревателя. Влажность материала последовательно уменьшается по времени. В данном расчете для определения движущей силы процесса за основу принята разность между температурой высушиваемого материала.

Как видно из графиков частота включения нагревателей по времени должна уменьшатся, к концу процесса скорость сушки существенно замедляется.

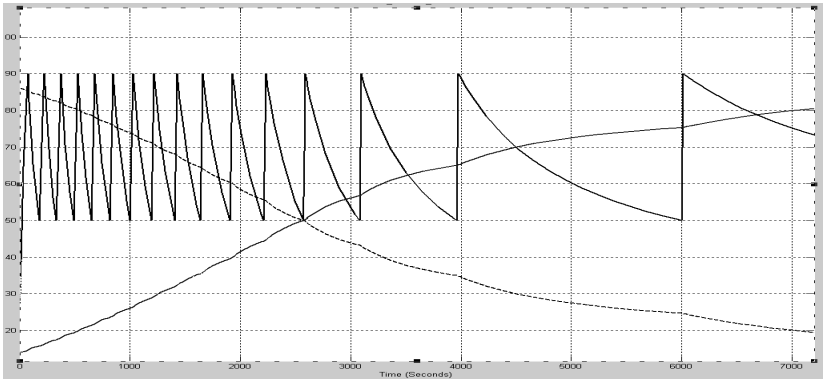


Рисунок 4 – Изменение по времени температур материала (колебательная кривая), влажности материала (убывающая кривая), концентрации сухих веществ (возрастающая кривая)

Таким образом, использование подхода многоступенчатого системного анализа позволяет моделировать и находить оптимальные решения для различных технологических систем и оборудований.

Список литературы

1. Кафаров В. В, Дорохов. И. Н. Системный анализ процессов химической технологии. – М.: Наука, 1976. – 500с.
2. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. - М.: Наука, 1981. - 490 с.
3. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: Учеб.пособие для вузов/Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. - М.: Высшая школа, 2004. - 616 с.
4. Спицнадель В. Н., Основы системного анализа: Учеб. пособие. - СПб.: «Изд. дом «Бизнесс-пресса», 2000. - 326 с.
5. Артыков А., Компьютерные методы анализа и синтеза химико-технологических систем. Учебник. «VORIS-NASHRIYOT» Ташкент, 2012. - 160 с.
6. A. Artikov, Z. Masharipova , Z. Reypnazarova, To question of the automatic calculation of the process of the drying material. WCIS-2010, world conference on intelligent systems for industrial automation, Tashkent-2010, TSTU.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ В ПОЛЕ НИЗКОЧАСТОТНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

А.Ф. Сорокопуд, И.Б. Плотников, Л.В. Плотникова

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», г. Кемерово, Россия

При производстве различных продуктов питания важную роль играет не только сырье, используемое для производства непосредственно готового продукта, но и добавки, вносимые в продукт, будь то красители, ароматизаторы и т.п.

При этом рост культуры потребления, и в целом информационной базы, относительно пищевых продуктов у населения диктует свои

условия к использованию различных видов добавок при производстве продуктов питания. Это выражается в стремлении потребителей приобретать продукты с максимальным количеством натуральных ингредиентов даже, несмотря на большую стоимость этих продуктов. Это подталкивает производителей многих продуктов питания, безалкогольной, молочной промышленности использовать натуральные экстракты.

Западносибирский регион обладает большими запасами дикорастущих плодов и ягод, поэтому производство натуральных экстрактов имеет большой потенциал роста.

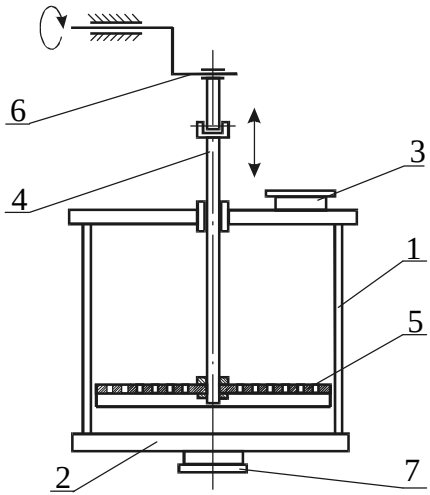
В целом, все многообразие современных способов экстрагирования можно объединить в три группы: химические, физические и комбинированные способы [1]. Для выделения широкого спектра биологически активных веществ используют химический и комбинированный методы экстрагирования. Широкое применение при экстрагировании растительного сырья нашли физические методы, большинство из которых предполагает интенсификацию процесса путем наложения на систему «твердая фаза - жидкость» различных полей: электрическое, ультразвуковое, электромагнитное поля, поля центробежных сил и низкочастотных колебаний.

Однако, не смотря на многообразие способов производства экстрактов из замороженных плодов и ягод, их получают в большинстве случаев по традиционной технологии [2]. При этом технология [2] имеет существенный недостаток - использование большого числа единиц оборудования с невысоким КПД, что приводит к увеличению площадей производства и, в конечном счете, к снижению прибыли предприятия. Этот факт вынуждает к поиску новых решений вопроса переработки ягод и плодов, построению новых технологических линий отличающихся концепцией ресурсо- и энергосбережения.

При этом необходимо принять во внимание, что в рациональных системах преобладают многофункциональные компоненты. При равных многофункциональных возможностях наиболее эффективна и экономична система с несложной структурой, и она, при заданной совокупности реализуемых функций и определенной производительности, содержит наименьшее число компонентов [3]. Помимо этого система должна быть универсальной и легко перестраиваемой на другой тип сырья.

Этим требованиям в полной мере соответствует технологическая схема, основанная на способе [4]. Преимущество этого способа заключается в том, что ряд процессов протекает в одном аппарате (рису-

нок 1), такие как размораживании, измельчение и экстрагирование плодово-ягодного сырья.



1 – цилиндрический корпус, 2 – днище, 3 – крышка с устройством ввода фаз, 4 – шток, 5 – тарелка, 6 – кривошипно-шатунный механизм, 7 – устройство вывода

Рисунок 1 – Схема экстрактора с вибрационной тарелкой

Аппарат представляет собой цилиндр с крышкой и днищем, внутри которого расположена тарелка, которая выполнена в виде перфорированного диска с расположенным по периферии цилиндром (отбортовкой). Диск закреплен на штоке с возможностью совершать возвратно – поступательные колебания с небольшой амплитудой посредством кривошипно-шатунного механизма. Частота колебаний тарелки составляет 10 Гц. Аппарат снабжен устройствами ввода и вывода фаз, расположенными на крышке и днище соответственно.

Процесс протекает за счет наложения на систему: замороженное сырье – экстрагент (вода) поля низкочастотных механических колебаний, создаваемых перфорированной тарелкой. Длительность процесса зависит от вида сырья и в среднем составляет 15 мин. За это время происходит разрушение замороженного плодово-ягодного сырья, его оттаивание и экстрагирование. Полученный экстракт отправляют на фильтрование и концентрирование.

При всех положительных моментах данный способ имеет недостатки, а именно – невысокая степень извлечения, относительная длительность процесса и необоснованное переизмельчение сырья, что затрудняет дальнейший процесс фильтрования.

Использование водно-спиртового растворителя при раздельном внесении воды и спирта в тот же аппарат [5] позволяет использовать теплоту растворения спирта в воде, повышает степень извлечения экстрагируемых веществ, сокращает время получения экстракта при увеличении его концентрации.

Данный способ более эффективен, выход целевых компонентов увеличился в среднем на 10 %, а время сократилось до 12,5 мин., при прочих равных условиях.

Однако использование этилового спирта приводит к ужесточению требований техники безопасности при работе. При этом этиловый спирт является дорогостоящим сырьем, а при протекании процесса неизбежны его потери. Главным недостатком является то, что смешение на начальной стадии воды и этилового спирта, при высоком его содержании в конечной смеси, ведет к оттаиванию верхних слоев сырья. В дальнейшем этот факт оказывает отрицательное влияние на процесс разрушения, что в конечном итоге приводит к неполному разрушению плодов и ягод, и, как следствие, часть сырья остается необработанной.

Эти способы имеют один весомый недостаток – пониженная температура (средняя температура 5°С) проведения процесса. Тогда как именно температура является одним из главных факторов интенсификации процесса экстрагирования. В связи с чем предлагается снабдить аппарат тепловой рубашкой и обеспечить подачу в нее теплоносителя – воды температурой 55°С. Температура теплоносителя продиктована термолабильностью сырья.

Однако подача теплоносителя на начальной стадии проведения процесса влечет за собой нежелательный эффект: оттаивание верхних слоев плодов и ягод приводит к их смягчению, в связи, с чем не происходит требуемого оттаивания и измельчения. Для уменьшения воздействия данного фактора предлагается разделение процесса получения экстракта в аппарате с вибрационной тарелкой на две стадии. Первая стадия – интенсивного размораживания, разрушения сырья и экстрагирования (при этом температура не должна превышать 5°С). Длительность ее 2-5 минут. Вторая стадия – интенсивное размораживание, экстрагирование и незначительное переизмельчение сырья. Темпера-

тура на второй стадии должна быть максимально возможной для интенсификации процесса экстрагирования.

Положительный эффект от проведения первой стадии процесса при температурах 2-5°С заключается в интенсификации процессов размораживания, разрушения плодов и ягод. Подача теплоносителя на 2-3 минуте проведения процесса позволяет достичь полного размораживания и разрушения сырья, так как температура процесса на первой стадии не превышает 5°С, что не позволяет плодам и ягоде стать мягкими и препятствовать разрушению. Повышение температуры на второй стадии приводит к увеличению коэффициента диффузии, а извлечение биологических комплексов из растительного сырья проходит за более короткий период. Повышение температуры процесса на второй стадии приводит к уменьшению эффекта переизмельчения плодов и ягод, что облегчает последующее фильтрование. Экономические затраты, связанные с дополнительным нагревом компенсируются тем, что для дальнейшей переработки (концентрирования) полученный экстракт необходимо было нагревать, а при данном способе он уже нагрет до температуры 50°С. Повышение температуры экстракта облегчит фильтрование, уменьшив его вязкость.

Проведение процесса получения экстрактов по предлагаемому способу приведет к увеличению выхода целевых компонентов и уменьшит общее время процесса до 8-10 мин. Так, например, значение выхода сухих веществ при получении экстрактов клюквы составляет 3,2 мас.%.

Список литературы

1. Кравченко, С.Н. Производство обогащенных продуктов с использованием экстрактов и их товароведная оценка / С.Н. Кравченко, С.С. Павлов. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2006. – 151 с.
2. Платковская, В.М. Производство плодово-ягодных соков и экстрактов: учеб. пособие / В.М. Платковская. – М.: Гизлегпищепром, 1983. - 77 с.
3. Панфилов В.А. Теория технологического потока. – 2 – е изд., исправл. и доп. – М.: КолосС, 2007. – 319 с.: ил.
4. Пат. 2341979 Российская федерация, МПК[51] A23L 1/212. Способ получения экстрактов / А.Ф. Сорокопуд, М.В. Суменков; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – № 2007116408/13; заявл. 02.05.2007; опубл. 27.12.2008, Бюл. № 36. – 4 с.

5. Пат. 2403808 Российская федерация, МПК[51] A23L 1/212. Способ получения экстрактов / А.Ф. Сорокопуд, И.Б. Плотников, А.Н. Астафьева, В.В. Сорокопуд; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – № 2009122196/13; заявл. 09.06.2009; опубл. 20.11.2010, Бюл. № 32.–6 с.

УСТАНОВКА ДЛЯ СУШКИ И ВАКУУМНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ЗЕРНА

С.А. Подгорный, Е.П. Кошевой, А.В. Гукасян, В.С. Косачёв

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

В настоящее время в сельском хозяйстве и в промышленности хлебопродуктов применяется сушка в движущемся слое и реализуется процесс, как правило, в шахтных сушилках различных конструкций.

Близкой к ним по способу сушки является конструкция зерносушилки фирмы «Sukup» [1]. Недостаток данной сушилки – неравномерность сушки движущегося слоя при односторонней обработке потоком сушильного агента – предложено устранить за счет инвертирования [2-4].

Существующие установки имеют недостаток - температура зерна на выходе из сушилки достигает значений, которые для дальнейшего хранения зерна не приемлемы, в связи с этим требуется последующее охлаждение.

Дальнейшее совершенствование зерносушилки проводится в направлении применения вакуумного охлаждения зерна, что обеспечивает высокую эффективность не только процесса охлаждения, но при этом происходит дополнительная сушка. Механизм вакуумного охлаждения заключается в отводе тепла, затрачиваемого на испарения влаги. Причем испарение влаги происходит по всему объему зерна, что обеспечивает равномерность распределения влаги и температуры в зерне. Также отметим возможность осуществлять этот процесс непрерывно.

Предложенная конструкция [5] обладает более высокой производительностью и эффективностью процесса сушки за счет перекрестного движения сушильного агента и вакуумного охлаждения зерна.

Техническим результатом предложенной зерносушилки является повышение качества сушки зерна. Это достигается наличием в установке сушильной камеры, приемного и выпускного устройства, коллекторов для создания необходимых потоков сушильного агента, топочно-вентиляционных агрегатов. Установка снабжена шнековым вакуум-охладителем с коллектором вакуумной системы, выходным шлюзовым затвором для обеспечения вакуума в рабочей зоне охлаждения и входным шлюзовым затвором, соединяющим шнековый вакуум-охладитель с выпускным устройством.

Схема разрабатываемой зерносушилки представлена на рисунках 1 и 2 (проекции - главный вид и вид сбоку). Установка состоит из следующих основных элементов: модуль сушильной камеры 1, в верхней части которой смонтировано приемное устройство 2 для подачи зерна, в средней части размещены коллекторы 3 для создания необходимых потоков сушильного агента топочно-вентиляционными агрегатами 4, в нижней части сушильной камеры смонтировано перепускное устройство 5. Под перепускным устройством расположен входной шлюзовой затвор 6 для подачи зерна в шнековый вакуум-охладитель 7, снабженный коллектором вакуумной системы 8 и выходным шлюзовым затвором 9.

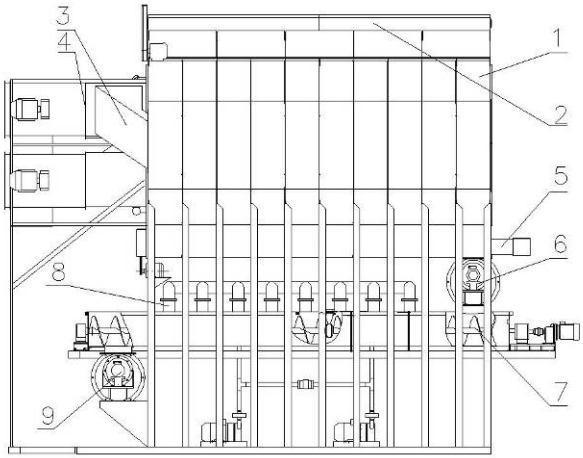


Рисунок 1 – Схема установки для сушки и вакуумного охлаждения зерна (главный вид)

Установка для сушки и вакуумного охлаждения зерна работает следующим образом. Сушка конвективным способом осуществляется

в сушильной камере за счет того, что зерно омывается потоком предварительно нагретого сушильного агента поступающего из топочно-вентиляционного агрегата через коллекторы. Давление паров влаги на поверхности зерна с повышением температуры возрастает, и пары диффундируют в поток сушильного агента. Охлаждение с дополнительным съемом влаги осуществляется в шнековом вакуум-охладителе за счет испарения с поверхности зерна под действием вакуума, при котором поглощается теплота фазового перехода, затрачиваемая на преодоление сил молекулярного сцепления в жидкой фазе и на работу расширения при превращении жидкости в пар.

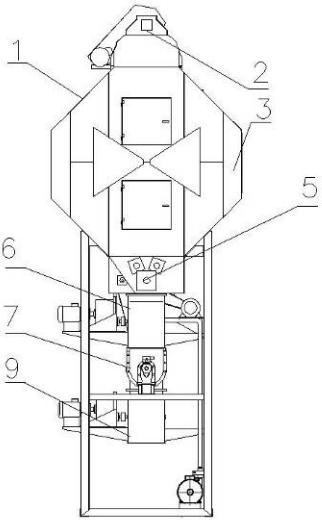


Рисунок 2 – Схема установки для сушки и вакуумного охлаждения зерна (вид сбоку)

Таким образом, предлагаемая установка для сушки и вакуумного охлаждения зерна является дальнейшим шагом в развитии сушильной техники зерна, позволяющая повысить производительность, обеспечить энергосбережение и качество высушенного зерна.

Список литературы

1. Зерносушилка фирмы «Sukup». Патент США №5.999.044, 1962.

2. Миронов Н.А., Кошевой Е.П., Гукасян А.В. Зерносушилка. Патент на полезную модель №83602. Бюллетень №16, 2009.

3. Миронов Н.А., Кошевой Е.П., Гукасян А.В. Зерносушилка с инвентированием // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: Сборник докладов двенадцатой международной научно-практической конференции. АГТУ. Барнаул, 2009. - С.16-19.

4. Подгорный С.А., Кошевой Е.П., Косачев В.С. Зерносушилка. Патент на полезную модель №130676. Бюллетень №21, 2013.

5. Подгорный С.А., Кошевой Е.П., Гукасян А.В., Косачев В.С. Установка для сушки и вакуумного охлаждения зерна. Патент на полезную модель №132533. Бюллетень №26, 2013.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРЯНОСТЕЙ ЗАМОРАЖИВАНИЕМ

Н.В. Косова, З.А. Меретуков, Е.П. Кошевой

ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, Россия

В технологии консервного производства одним из наиболее важных условий успешного продвижения готового продукта на рынке является сбалансированная рецептурная смесь, отвечающая все более взыскательным запросам потребителей. На протяжении всей своей истории человечество высоко ценило и широко использовало пряности в рецептах приготовления пищи.

Применение пряностей в консервном производстве требует рационального подхода ввиду их высокой стоимости, что обуславливает применение измельченных пряностей, при гарантированной достаточности количества передаваемых вкусо-ароматических свойств. Для снижения потерь ценных вкусо-ароматических веществ успешно применяется криогенное измельчение пряностей.

Разрабатывается процесс и оборудование для измельчения пряностей, подвергнутых криогенной обработке, в результате которой понижается температура материала, и, соответственно, уменьшаются потери летучих включений [1].

Для определения параметров теплообмена проведены опыты, а именно, охлаждение черного перца (горошек) в сосуде Дьюара, наполненным жидким азотом, и его последующий нагрев в атмосфере воздуха при комнатной температуре. Была использована термоизолиро-

ванная термопара, помещенная в центр горошины перца и подсоединенная к универсальному преобразователю, который, в свою очередь, подсоединен к персональному компьютеру. Процесс замерзания перца происходил быстро. Последующий процесс нагрева замороженного перца, в среднем, занимал около 15 минут. Запись температуры нагрева в центре горошины перца представлена на рисунке 1.

Для описания процесса теплообмена замороженного перца принята модель Ляме и Клайперона [2], в основе которой лежит описание промерзания тела с подвижной границей промерзшего слоя. Предполагается, что в начальный момент температура в центре горошины равна температуре замерзания воды, т.е.

$$T_1(\xi,\tau) = T_2(x,0) = T_0 = T_3 = \text{const}; \qquad (1)$$

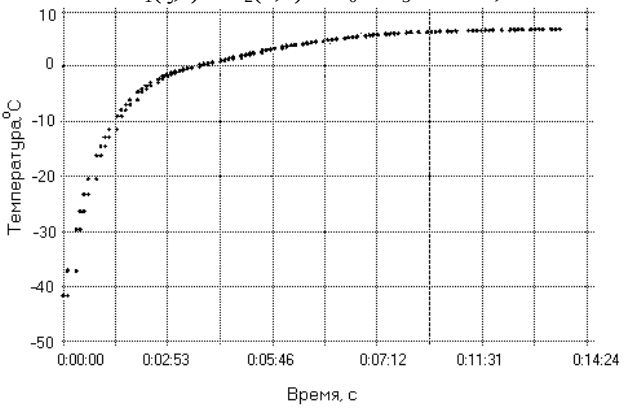


Рисунок 1 – Запись температуры нагрева в центре горошины замороженного перца

где x, ξ – соответственно, общая координата и координата границы между промерзшей и талой зонами; τ – время; T_1, T_2, T_0, T_3 – соответственно, температура промерзшей зоны; температура талой зоны; начальная температура; температура замерзания.

По результатам опытов для идентификации теплофизических параметров, использовались следующие уравнения:

$$T(x,T_c,T_3,a_1,b) = T_c + (T_3 - T_c)\cdot\frac{erf\left(\frac{x}{\sqrt[2]{a_1\cdot t}}\right)}{erf\left(\frac{b}{\sqrt[2]{a_1}}\right)}; \qquad (2)$$

$$T(x,T_0,T_3,a_2,b)=T_0-\frac{(T_3-T_c)}{erf\left(\frac{b}{\sqrt[2]{a_2}}\right)}\cdot erf\left(\frac{x}{\sqrt[2]{a_2\cdot t}}\right) \quad ; \qquad (3)$$

где β (м/с^{0,5}) - коэффициент пропорциональности, характеризующий скорость движения зоны промерзания; α_1, α_2 (м^2/с) - соответственно, коэффициенты температуропроводности для промерзшей и талой зон.

Далее после подстановки экспериментальных данных и начальных условий (температуры и размер горошины перца) в (2) и (3) были получены соответствующие коэффициенты(α_1, α_2, β). В среде MathCAD была использована функция Minimize, относящаяся к категории встроенных функций Solving, которая реализует процедуру поиска экстремума функций многих переменных, как при наличии, так и при отсутствии ограничений на комбинации последних.

$$MyErr(D_p,T_0,T_3,T_c,a_1,a_2,b)=\sum_i\frac{myTC(D_p,t_i,T_o,T_3,T_c,a_1,a_2,b)-k_t}{myTC(D_p,t_i,T_o,T_3,T_c,a_1,a_2,b)} \quad ; (4)$$

где k_i –время в эксперименте.

Исходные и полученные в результате идентификации данные следующие:

$D_p = 4\cdot10^{-3}$, м; $T_0 = 285$ К; $T_c = 80$ К; $\alpha_1 = 1{,}347\cdot10^{-5}$ м^2/с; $\alpha_2 = 6\cdot10^{-6}$ м^2/с; $\beta_0 = 1{,}347\cdot10^{-3}$ м/с^{0,5}.

На рисунке 2 представлен график нагрева замороженного перца с экспериментальными и расчетными данными.

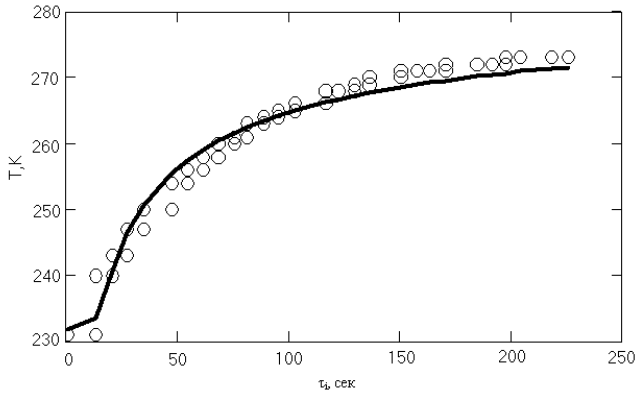


Рисунок 2 – Экспериментальные (точки) и расчетные (линия) данные по температуре нагреваемого замороженного перца

ВЫВОДЫ

1. Математическая модель теплопереноса с подвижной границей адекватно описывает процесс криогенной обработки.

2. Значение коэффициентов температуропроводности для замороженного слоя перца $\alpha = 1{,}347 \cdot 10^{-5}$ м^2/с, а для талой зоны $\alpha = 6 \cdot 10^{-6}$ м^2/с.

Список литературы

1. Koshevoy E.P., Sled N.I. Chundyshko V.U. Latin N.N. Cryogenic craushing of spices. Materials of the 17th Internatonal Congress of Chemical and Process Engineering, CHISA 2006 Praha, Czech Republic, 27-31 August 2006. p.1853

2. Лыков А. В. Теория теплопроводности .– М.:Высшая школа, 1967. – 600 с.

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И РЕМОНТА ТОРГОВОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

С.И. Плохотников, А.А. Степанов, О.В. Рогова

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск, Россия

Рынок сложной электробытовой техники и промышленного пищевого оборудования сибирского региона перенасыщен различными видами товаров. Наряду с известными производителями, завоевавшими доверие широкого круга потребителей, на рынке появляются новые изготовители техники, качество которой не всегда отвечает требованиям, заявленным в нормативно-технической документации (НТД). Поэтому вопрос организации технического обслуживания и ремонта бытовой техники и технологического оборудования является наиболее актуальным. В связи с тем, что основная тенденция современного рынка технологического оборудования связана с увеличением доли электронных компонентов в конструкции, повышаются требования к квалификации обслуживающего персонала, дорогостоящему диагностическому оборудованию и узловому (блочному) ремонту техники. В сфере бытовой техники производители стремятся к упрощению конструкции, сокращению срока эксплуатации, применению более дешевых

материалов и комплектующих, снижению себестоимости товара, что приводит к неремонтопригодности изделий, так как стоимость ремонта сопоставима или зачастую превышает стоимость товара, что привело к резкому сокращению сервисных центров по ремонту и техническому обслуживанию бытовой техники [1, 2].

В сфере промышленного технологического оборудования в связи с высокой стоимостью оборудования вопрос ремонта и технического обслуживания остается актуальным.

Техническое обслуживание может осуществляться как специализированными ремонтными организациями, так и специалистами предприятия, эксплуатирующего технологическое оборудование. Организация ремонта и технического обслуживания технологического оборудования на базе специализированного сервисного центра может включать в себя следующие основные организационные блоки:

- диспетчерская служба, осуществляющая прием и обработку заказов с последующим контролем выполнения заказов;
- логистическая служба, отвечающая за материально-техническое обеспечение организации и своевременное обновление нормативно-технической документации;
- инженерно-технический персонал, осуществляющий техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования.

Кроме того в процессе технического обслуживания и ремонта в ряде случаев среди технических дефектов выявляются конструкторские и технологические недостатки, устранение которых способствует повышению ремонтопригодности, надежности и безотказной работы технологического оборудования. В результате чего возникает необходимая обратная связь между производителями и сервисными службами, что подтверждается на примере технологического оборудования (блинный аппарат РК -2.1), поступившего в сервисную службу на диагностику неисправностей.

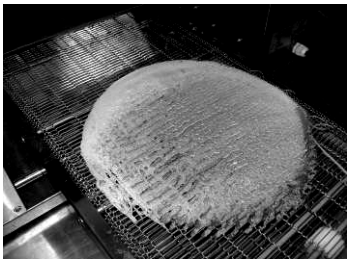
Рассматриваемый аппарат является блинным автоматом для предприятий общественного питания, предназначенный для обжаривания с одной стороны блинных заготовок из пресного теста в непрерывном режиме. Аппарат поступил в сервисную службу с заявленным дефектом «постоянное непропекание кромки блина с одного края».

При внешнем осмотре и при вскрытии аппарата было установлено, что правый упорный ролик жарочного барабана имеет повышенный осевой люфт (рис. 1, а).

Диагностика заявленной неисправности проводились в помещении с температурой воздуха +17С°. Тесто для выпечки блинов было

изготовлено по рецепту «классический». Режим подготовки аппарата к работе, последовательность включения проводились в соответствии с руководством по эксплуатации. После достижения заданной температуры жарочного барабана была произведена выпечка блинов. Первая партия блинов в количестве 5-7 штук имела круглый вид, цвет от темно-коричневого по центральной части до светлого по краям. По краям блин не пропечён, один из краев блина не пропечён на 3-4см (рис. 1,б). По мере увеличения количества готовой продукции цвет блинов изменялся на более светлый с явными признаками сырого теста. В процессе проведения исследования производились изменения температуры нагрева жарочного барабана и времени жарки блинов. При увеличении температуры нагрева через 15-20 минут происходило сползание и свертывание теста с барабана. В процессе выпечки было установлено, что при жарке блина его передняя часть не прилегает к жарочному барабану [3].

а



б

Рисунок 1 – Диагностика блинного аппарата

При проведении повторного испытания было установлено, что после выхода температуры на заданный режим выпекаются блины удовлетворительного качества в количестве не более 5 штук, но при этом края блина левый передний и правый не пропекаются. После чего температура жарочного барабана понижается, и последующие блины не пропекаются в целом. Был произведен замер температуры жарочного барабана в разных точках цифровым мультиметром с термоэлектрическим датчиком, который показал:

- температура в левой части барабана составила +169С°;
- в средней части +200С°;
- в правой части +193С°.

В результате проведения диагностических работ было установлено, что в конструкции изделия применяется сильфонный регулятор

нагрева жарочного барабана с плавной регулировкой нагрева, в процессе работы через 10-15 минут происходит охлаждение жарочного барабана жидким тестом, в результате температура барабана оказывается ниже, чем того требует технологический процесс (210 – 220С°). Кроме того, нагрев барабана неравномерен (в центральной части температура выше на 10-20°С, чем по краям). Увеличение температуры регулятором нагрева ведет к перекаливанию барабана и, соответственно, к сползанию и свертыванию заготовки из теста. Практически невозможно выставить нужную оптимальную температуру жарки блинов. В конструкции аппарата не предусмотрено устройство автоматического поддержания заданной температуры нагрева жарочного барабана. Непропекание части блина происходит по причине того, что барабан с блином проворачивается на больший угол, чем необходимо. В результате передняя кромка блина, находясь ниже горизонтальной оси барабана, под действием силы тяжести, отходит от барабана и не подвергается жарке.

В первом случае дефект вызван конструкторской недоработкой изделия и отсутствием:

- устройства автоматического поддержания заданной температуры нагрева жарочного барабана;
- неравномерностью разогрева барабана.

Во втором случае дефект является следствием неправильной сборки изделия производителем - неправильно отрегулирован угол поворота барабана при жарке.

Выявленные дефекты были переданы на завод-изготовитель с целью улучшения надежности и качества выпускаемого технологического оборудования.

Рассмотренный пример доказывает, что обслуживающий персонал должен помимо технический знаний о технологическом оборудовании обладать знаниями в сфере технологии производства продукции. Следовательно, при подготовке персонала в сфере обслуживания технологического оборудования, необходимо ввести курс по знанию технологии производства продукции.

Список литературы

1. Плохотников С.И., Степанов А.А., Рогова О.В. К вопросу об экспертизе качества сложных электробытовых товаров // 2 Торговый форум Сибири: сб. материалов -Омск: Асмин Принт, 2013.-С. 119-121.

2. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения, введен 01.07.1979.- М.: Изд-во стандартов, 2001.-25 с.
3. Плохотников С. И. Заключение эксперта № 027/ Экспертные заключения: сб. материалов. - Новосибирск: ЭКСПЕРТЦЕНТР, 2011. - С. 26-32.

ТВОРОЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ С КОМБИНИРОВАННОЙ ЖИРОВОЙ ФАЗОЙ

Н.Г. Догарева, О.В. Богатова, С.В. Стадникова

ФГБУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия

Известна роль жира в пищевых, в том числе молочных, продуктах. Он является носителем вкуса, придает стабильность структуре, создает соответствующее ощущение сливочности, густоты, высокой вязкости, гладкости консистенции во рту при употреблении продукта и др. Дефицит и высокая стоимость молока в России порождают проблему недостатка молочного жира для производства молочных продуктов, в том числе и творожных изделий.

Производство творога – достаточно трудоемкий процесс, требующий значительного расхода молока. В настоящее время производители молочной продукции испытывают острый дефицит сырья, особенно в зимний период. При этом качество молока зачастую является низким при высокой стоимости. Стремление производителей решить эту проблему за счет привлечения новых источников жирового сырья привело к широкому использованию различных жиров для частичной замены молочного жира. Это должно основываться на научных принципах, разработанных Институтом питания. Основу их составляет требование о сохранении пищевой ценности молочных продуктов и их органолептических показателей с возможной коррекцией негативных свойств молочного жира (таких, как высокое содержание холестерина, недостаточная стойкость в хранении, дефицит полиненасыщенных жирных кислот).

Снижение содержания жира резко изменяет вкусовые достоинства продукта. Не случайно для улучшения вкуса молочные продукты с

пониженным содержанием жира рекомендуется, как правило, вырабатывать с добавлением различных пищевых добавок (сахара, какао, фруктов и др.). Использование заменителей молочного жира практически началось относительно недавно.

Растительные жиры, предназначенные для использования в технологии молочных продуктов, применяют, как правило, в виде аналогов (заменителей) молочного жира, которые получают путем специальной обработки (рафинация, гидрогенизация, переэтерификация) растительных жиров. Цель обработки – получить твердые жиры пластичной консистенции путем изменения жирнокислотного состава исходных растительных жиров (саломасы). Модификация жиров – изменение первоначальных свойств путем изменения жирнокислотного и глицеридного состава. Однако отечественная медицина весьма осторожно относится к модифицированным продуктам. Вследствие чего необходимо направить усилия на поиск более перспективного сырья для замены молочного жира.

Кроличий жир в больших количествах образуется в виде отходов в мясной промышленности. Он является достаточно дешевым сырьем. Но главное его достоинство в том, что он близок по составу молочному жиру. К тому же кроличий жир превосходит по содержанию витамина А остальные жиры во много раз.

В связи с этим перспективным направлением в молочной промышленности является разработка технологий молочных продуктов с регулируемым жирнокислотным составом, в которых в качестве заменителя молочного жира используется кроличий жир. При убое кроликов на долю внутреннего жира приходится 7,6 % от общей массы тушки, поэтому нами был проведен анализ околопочечного жира.

Исходя из полученных данных, можно предположить о целесообразности применения кроличьего жира в молочной промышленности и актуальности исследований взаимодействия его с молочным жиром для создания богатых полиненасыщенными жирными кислотами молочных продуктов.

Целью наших исследований являлось:

- установление дозы внесения кроличьего жира в творожные изделия;
- разработка рецептур творожных изделий;
- определение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей творожных сырков;
- исследование хранимоспособности полученного продукта.

Нами были разработаны варианты рецептур на творожные сырки с различным количеством вносимого кроличьего жира (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептуры творожных сырков (г на 1000 г готового продукта)

№ рецептуры	Масса компонента					Кроличий жир	
	Творог (м.д.ж 18%)	Сливочное масло (м.д.ж. 72,5 %)	Сахар-песок	Стабилизатор	Наполнитель (ароматизатор)	масса	%
1	500	-	315,0	15	10	160	100
2	500	80	315,0	15	10	80	50
3	500	112	315,0	15	10	48	30
4	500	144	315,0	15	10	32	20
5	500	-	323,5	15	1,5	160	100
6	500	80	323,5	15	1,5	80	50
7	500	112	323,5	15	1,5	48	30
8	500	144	323,5	15	1,5	32	20

В качестве наполнителя нами были использованы настой цитрусовый спиртовой (рецептуры № 1; 2; 3; 4), и корица (рецептуры № 5; 6; 7; 8).

Исследования органолептических показателей творожных сырков при различных дозах внесения кроличьего жира (10%, 30%, 50%, 100%) проводили через каждые 2 дня хранения и оценивали по бальной шкале. На основании этих исследований можно сделать вывод о том, что оптимальная доза внесения кроличьего жира 30%, так как она не влияет на органолептическую оценку творожных сырков (таблицы 2, 3)

Также мы рассчитали энергетическую и пищевую ценность продукта. Расчеты показали, что 100 г творожной массы удовлетворяют суточную потребность организма в белке на 8,3%, в углеводах - 33,92%, в жире -21,47%, в органических веществах - 43%, в кальции - 15%, в фосфоре- 15% и в калии на 4,5%.

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели творожных сырков

Наименование показателя	Характеристика продукта с внесением кроличьего жира, %			
	10	30	50	100
Органолептические показатели				
Консистенция	Однородная, для творога, в меру плотная, с наличием или без наличия ощутимых частиц внесенного наполнителя	Однородная, для творога, в меру плотная, с наличием или без наличия ощутимых частиц внесенного наполнителя	Однородная, мягкая с наличием или без наличия ощутимых частиц внесенного наполнителя	Неоднородная, недостаточно нежная, с наличием мелких вкраплений
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов, с привкусом внесенного наполнителя	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов, с привкусом внесенного наполнителя	Выраженный привкус кроличьего жира с посторонним слегка ощутимым запахом	Ярко выраженный вкус и запах кроличьего жира
Физико-химические показатели				
Массовая доля влаги, %	36,7	36,7	36,7	36,7
Массовая доля жира, %	20	21	22	23,5
Кислотность, ^{0}Т	97	98	100	100
Активная кислотность, pH	4,77	4,75	4,68	4,59
Температура, ^{0}С	4	4	4	4

Таблица 3 – Сравнительная характеристика органолептических и физико-химических показателей творожных сырков

Показатели качества	Творожный сырок (контроль)	Творожный сырок (30 % внесения кроличьего жира)
Органолептические показатели		
Консистенция	Однородная, нежная, с наличием или без ощутимых частиц внесенного наполнителя	Однородная, нежная, слегка мажущая с наличием или без ощутимых частиц внесенного наполнителя
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, с привкусом введенного наполнителя, без посторонних привкусов и запахов	
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	
Физико-химические показатели		
Массовая доля влаги, %	36,0	36,7
Массовая доля жира, %	23,0	21,0
Кислотность, °Т	150	98
Температура, °С	4,0	4,0

Биологическую ценность определяли по аминокислотному скору (таблица 4). Аминокислотный скор – это массовая доля каждой из аминокислот продукта по отношению к их массовой доле в идеальном белке. Для расчета аминокислотного скора (%) сопоставляли содержание каждой незаменимой аминокислоты в исследуемом продукте и в «идеальном белке»:

Таблица 4 – Аминокислотная шкала

Незаменимые аминокислоты	Содержание, г на 100г белка		Аминокислотный скор
	«идеального»	«исследуемого»	
Изолейцин	4	0,412	10,3
Лейцин	7	0,615	8,78
Лизин	5,5	0.607	11,03
Метеонин+цистин	3,5	0,191	5,45
Фенилаланин+тирозин	6	0.502	8,36
Треонин	4	0,298	7,45
Валин	5	0,439	8,78

Таким образом, можно сказать об удовлетворительной степени покрытия суточной потребности организма по большинству компонентов.

Исследовался жирнокислотный состав творожных сырков с кроличьим жиром (таблица 5).

Образец 1 – творожный сырок без замены молочного жира (контрольный образец);

Образец 2 - творожный сырок с 30% заменой молочного жира кроличьим.

Таблица 5 – Сравнительный жирнокислотный состав творожных сырков

Название кислоты по тривиальной номенклатуре	Условное обозначение жирной кислоты	Массовая доля жирной кислоты, % от суммы жирных кислот	
		Обр. 1	Обр. 2
Масляная	$C_{4:0}$	2,3540	2,1093
Капроновая	$C_{6:0}$	1,5493	1,4222
Каприловая	$C_{8:0}$	0,95798	0,89535
Каприновая	$C_{10:0}$	1,5968	1,5495
Лауриновая	$C_{12:0}$	1,8156	1,7328
Миристиновая	$C_{14:0}$	5,9900	7,1132
Пальмитиновая	$C_{16:0}$	29,5442	29,0412
Стеариновая	$C_{18:0}$	8,2152	7,6648
Олеиновая	$C_{18:1}$	37,1692	33,1022
Линолевая	$C_{18:2n6c}$	0,85899	1,9505

По вышеприведенному жирнокислотному составу можно судить о том, что содержание незаменимой линолевой кислоты в творожных сырках с массовой долей кроличьего жира 30% увеличилось в 2,7 раза, а миристиновой – на 18%.

Изменение консистенции, вкуса и запаха сырков, хранившихся при различных температурных режимах (0°С, +4°С, +8°С), определяли органолептически через каждые 3 дня хранения в течение 24 суток по 5-бальной шкале.

Исследования показали, что в творожных сырках при температуре хранения 0°С только на 8 сутки происходит изменение консистенции, вкуса и запаха на 1 балл. Больший сдвиг в изменении данных показателей наблюдали на 14 сутки (3 балла). В конце хранения оценка органолептических свойств творожных сырков составила 2 балла. Бо-

лее интенсивно происходят изменения вкуса, запаха и консистенции при +4°С, уже на 6 сутки наблюдали снижение оценки органолептических составляющих до 4 баллов. Исследование органолептических показателей творожных сырков при температуре хранения +8 °С показали, что снижение балльной оценки (критерия качества) происходит более интенсивно, чем при температуре +4 °С.

Для выявления влияния различных температур хранения на изменение титруемой кислотности творожных сырков (выработанных с 30% внесением кроличьего жира) проводили измерения кислотности через день в течение 14 суток.

Оптимальная температура хранения глазированных сырков 0-$(+4)^0$ С. При температуре хранения +8 ^{0}С на 8 сутки уже появляется выраженный кисловатый и горьковатый привкус, что связано с развитием дрожжей и плесневых грибов.

В целом можно сделать вывод, что хранение сырков при достаточно высоких положительных температурах +8 ^{0}С повышает интенсивность изменения титруемой кислотности и органолептических характеристик изделий, и это приводит к сокращению хранимоспособности продукта.

Проведенные расчеты показали, что производство творожных сырков с кроличьим жиром экономически целесообразно. Себестоимость данного вида продукции меньше чем себестоимость творожных сырков из-за замены части сливочного масла на кроличий жир (2,94 и 2,86 р – 50 г).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕФИРА ПРИ ЗАМАЧИВАНИИ ЗЕРНА В ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОВОГО РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

О.М. Пригарина

ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел, Россия

Загрязнение окружающей среды при снижении сопротивляемости организма человека вредным воздействиям приводят к несбалансиро-

ванности питания. В связи с этим особый интерес вызывает производство и потребление зернового ржано-пшеничного хлеба, достоинством которого является отсутствие антипитательных факторов и повышенное содержание ценных компонентов зерна, достигаемое сохранением периферийных частей зерновки. Целебная сила хлеба из цельного зерна достигается нерушимостью природной целостности – морфологии, анатомии, структуры зерна и сохранением зародыша неповреждённым. Целые зёрна являются отличным источником быстро высвобождающейся энергии. При употреблении хлеба из цельного зерна нормализуются обменные процессы, улучшается моторика кишечника, организм очищается от шлаков, канцерогенных и токсичных веществ, выводится избыток холестерина, поэтому актуальным является совершенствование технологии зернового хлеба.

В последнее время хлебопекарная индустрия России интенсивно использует кисломолочные продукты при выработке хлеба из ржано-пшеничной муки. В связи с этим актуальными являются исследования, направленные на разработку эффективных способов совершенствования технологии производства зернового ржано-пшеничного хлеба с применением кефира, позволяющих наряду с сохранением высоких потребительских свойств, расширить ассортимент хлебобулочных изделий.

Кефир заслуженно используется как средство:

- питательное (содержит витамины, минеральные соли, белки);
- диетическое (он малокалориен, легко и быстро усваивается);
- профилактическое и лечебное (кефир нормализует микрофлору кишечника (полезные микроорганизмы препятствуют размножению патогенных и гнилостных бактерий), выводит из организма токсины и другие вредные вещества, улучшает пищеварительные процессы (кислая среда, образуемая кефиром в желудке, повышает активность пищеварительных ферментов, усиливает секрецию желудочного сока, улучшает всасывание кальция, железа, витамина D); крепкий (трехдневный) кефир обладает закрепляющим действием на желудочно-кишечный тракт, слабый (однодневный) или средний (двухдневный) – послабляющим; кефир повышает иммунитет.

Кефир обладает иммуностимулирующими свойствами, помогает победить хроническую усталость, незаменим при нарушениях сна и неполадках в нервной системе.

По кислотности кефир бывает слабый односуточный, средний двухсуточный и крепкий трехсуточный. Чем выше крепость кефира, тем сильнее он стимулирует выработку пищеварительных соков в же-

лудке и кишечнике, а, следовательно, активнее регулирует процессы его очищения.

Сильнейший антисептик, содержащийся в кефире, – молочная кислота – возникает в процессе молочнокислого брожения продукта в период его приготовления. Молочная кислота нормализует перистальтику кишечника, принимает активное участие в расщеплении трудноусваиваемого молочного белка – казеина и обладает бактериостатическим свойством.

Зерновой хлеб вырабатывали формовым из зерна пшеницы в количестве 50 % и 50 % зерна ржи. Всё увлажнённое зерно ржи диспергировали и использовали на производство большой густой закваски. Пшеницу замачивали в воде (контроль) и кефире жирностью (гидромодуль 1:1) и оставляли для набухания на 20…24 ч при температуре 40 ^{0}С до достижения зерном влажности 40…48 %. Изменение влажности пшеницы представлено на рисунке 1.

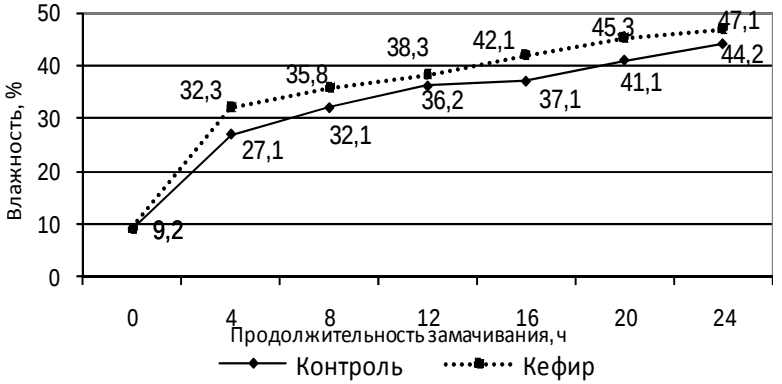


Рисунок 1 – Влияние кефира на изменение влажности зерна

В первые 4 часа замачивания резко увеличивалась влажность пшеницы из-за интенсивного поглощения влаги. Затем влажность зерна увеличивалась медленнее. Это связано с тем, что после заполнения всех пустот оболочки зерна набухают. В период с 16 до 24 ч нарастание влажности замедлялось. Достижение зерном пшеницы влажности 44…48 %, при которой оно способно подвергаться тонкому однородному диспергированию, возможно за 20…24 ч.

Кинетика накопления кислотности зерном пшеницы при замачивании в кефире, что ускоряло созревание теста, представлена на рисунке 2.

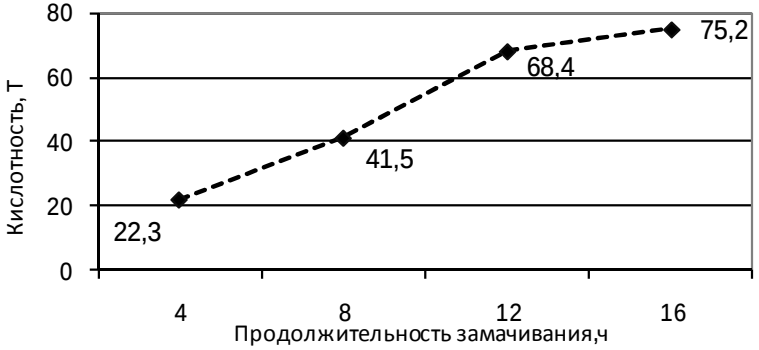


Рисунок 2 – Влияние кефира на изменение кислотности пшеницы

Применение кефира при замачивании зерна пшеницы способствовало не только снижению его микробиологической обсеменённости за счёт поддержания необходимой pH среды, но и размягчению его оболочек, что является важным фактором с технологической точки зрения и позволяет сделать вывод о целесообразности замачивания пшеницы в кефире.

При диспергировании зерна для производства зернового хлеба клейковинный каркас может быть неудовлетворительным. Белково-протеиназный комплекс ржи специфичен. Белковые вещества ржи в тесте способны пептизироваться, переходя в вязкий коллоидный раствор. Для улучшения структуры теста, корректировки хлебопекарных свойств, увеличения срока сохранения свежести хлеба, снижения крошковатости мякиша, повышения выхода готовых изделий вносили при замесе теста сухую клейковину в количестве 3 % к массе исходного сухого зерна.

Замачивание зерна в кефире способствовало снижению продолжительности брожения теста кислотностью 10,0 град до 45 мин.

Газообразующая способность теста с кефиром влажностью 51,4 % увеличилась на 14,4 % по сравнению с контролем из-за интенсификации газообразования, поскольку увеличивается бродильная активность дрожжей за счёт повышения кислотности теста сразу после замеса и улучшения азотного питания. Кроме того, витамины, макро- и микроэлементы, входящие в состав кефира также создают благоприятные условия для жизнедеятельности дрожжей.

Органолептические показатели качества зернового ржано-пшеничного хлеба представлены на рисунке 3.

Рисунок 3 – Органолептическая оценка качества зернового ржано-пшеничного хлеба

Образцы с замачиванием зерна в кефире, правильной формы, гладкой поверхности, ровной, коричневой окраски, равномерной хорошо развитой пористости. Цвет свойственный данному виду, немного темноват. Мякиш эластичный. Аромат ярко выраженный, приятный, свойственный зерновому хлебу. При разжевывании приятные ощущения во рту.

Применение кефира на стадии замачивания зерна и сухой клейковины при замесе теста способствуют увеличению удельного объёма хлеба на 6 %, улучшению пористости на 9 % (по сравнению с контролем), более длительному сохранению свежести зернового ржано-пшеничного хлеба за счёт улучшения кефиром структурно-механических свойств и увеличения сухой клейковиной водопоглотительной способности теста.

Применение кефира на стадии замачивания зерна и сухой клейковины при замесе теста способствуют более длительному сохранению свежести зернового ржано-пшеничного хлеба. Это объясняется присутствием молочной кислоты, улучшающей структурно-механические свойства теста, эффективностью применения сухой клейковины, которая повышает водопоглотительную способность теста, улучшает реологические свойства и показатели качества хлеба, увеличивает срок сохранения его свежести, снижает крошковатость мякиша.

Зерновой ржано-пшеничный хлеб при замачивании зерна в кефире по химическому составу превосходит контроль (таблица 1).

Таблица 1 – Пищевая ценность зернового хлеба

Химический состав	Суточная потребность (СанПиН 2.3.21078-01)	Зерновой хлеб (с применением кефира)		Зерновой хлеб (контроль)	
		содержание в 100 г	удовлетворение, %	содержание в 100 г	удовлетворение, %
Белки, г	75,0	9,6	38,4	8,7	34,8
Жиры, г	83,0	2,0	7,2	1,0	3,6
Усвояемые углеводы, г	365,0	49,0	40,2	47,0	38,6
Пищевые волокна, г	30,0	8,3	83	8,3	83
Минеральные вещества, мг					
-магний	400,0	64,5	48,4	62,83	47,1
-фосфор	1000,0	161,1	48,3	156,1	46,8
-железо	14,0	3,2	68,5	3,1	66,4
Витамины, мг					
-тиамин (B_1)	1,5	0,29	58,0	0,28	56,0
-рибофлавин (B_2)	1,8	0,12	20,0	0,12	20,0
-ниацин (РР)	20,0	3,27	49,1	3,27	49,1
Энергетическая ценность, ккал	2500,0	182,3	21,8	181,1	21,7

На основании проведённых исследований можно сделать вывод о целесообразности замачивания зерна в кефире и необходимости применения при замесе теста для ржано-пшеничного зернового хлеба сухой клейковины.

Список литературы

1. Бастриков, Д. Изменение биохимических свойств зерна при замачивании [Текст] / Д. Бастриков, Г. Панкратов // Хлебопродукты. – 2006. - № 1. – С. 40-41.

2. Панкратова, М. Зерновой хлеб – это здорово! [Текст] / М. Панкратов // Хлебопродукты. – 2005. - № 3. – С. 62.

КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА

А.В. Анисимов

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

Анализ способов шелушения и обзор рабочих органов машин для шелушения, осуществляющих свою работу по различным схемам, и

классификация путей интенсификации процесса переработки зерна на малых предприятиях свидетельствуют о том, что существует достаточно много способов воздействия на зерно рабочих органов машин. [1,2].

Для обоснованного выбора наиболее перспективных способов воздействия на зерно различных рабочих органов машин для шелушения необходимо систематизировать основные способы шелушения по основным факторам, обеспечивающим отделение оболочек от ядра, которые лягут в основу их классификации.

На основе проведенных собственных исследований, а также анализа исследований ряда авторов можно выделить следующие основные способы шелушения: сжатие, трение, сдвиг и трения, ударно-инерционный, аэродинамический, пневмомеханический, пневмогидродинамический [3 и др.].

Способ шелушения сжатием и сдвигом основывается на принципе воздействия на зерно двух рабочих поверхностей, вращающихся с разной скоростью и расстояние между которыми меньше размера зерна. Это наблюдается, когда одна поверхность неподвижна, а другая движется, либо одна поверхность движется быстрее другой. Этот способ наиболее эффективен при обработке зерна, у которого ядро не срослось с оболочкой. Ударно – инерционный способ шелушения основывается на принципе однократного или многократного удара зерна о шероховатую поверхность. Он применим как для зерна, где ядро и оболочка не срослись (однократный удар), так и для зерна, у которых ядро и оболочка срослись между собой (многократный удар). При данном способе наблюдается большой выход дробленого зерна. Данный способ применяется при производстве крупы, в частности, когда необходимо получить дробленую крупку. Шелушение трением об абразивную поверхность применяется, в случае, когда оболочки зерна прочно срослись с ядром. При данном способе зерно непрерывно подвергается истирающему воздействию об абразивные рабочие органы, при этом постепенно соскабливаются оболочки со всей поверхности зерна. Аэродинамический способ шелушения основывается на эффекте воздействия на зерно потоков воздуха, движущихся с разной скоростью. При этом на зерновку действуют силы, вызывающие разрушение связей между её ядром и оболочкой. Пневмомеханический способ шелушения основан на совместном воздействии на зерно аэродинамических и ударно-инерционных разрушающих факторов. Гидродинамический способ базируется на суммарном воздействии на зерно гидродинамических и механических сил при взаимодействии его с рабочей жидко-

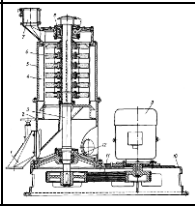
стью. Анализ и систематизация существующих и новых перспективных способов шелушения зерновых культур, с учетом их анатомического строения с включением схемы воздействия рабочих органов машин для шелушения, позволила разработать их классификацию (таблица 1).

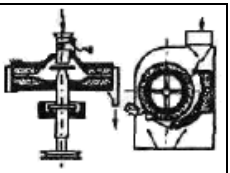
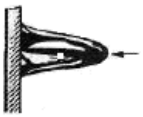
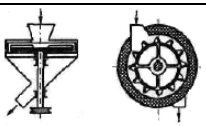
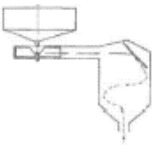
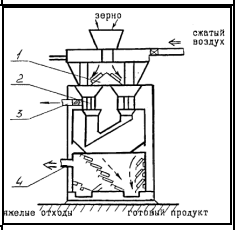
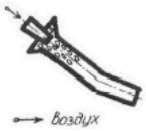
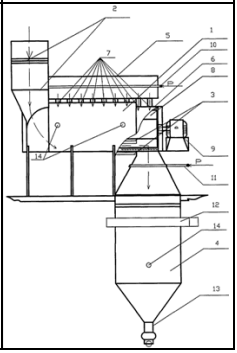
С её помощью можно определить наиболее рациональные и перспективные способы воздействия на зерно, что является базой для модернизации существующих и разработки новых конструктивно-технологических схем шелушильных машин и их рабочих органов. На современных существующих машинах для поверхностной очистки, шелушение зерна пшеницы производится за счет многократного истирающего воздействия рабочих органов шелушителей на зерно. Для фракционирования готового продукта, мучки, сечки, лузги и пыли дополнительно применяются разнообразные системы рассевов и аспирационных устройств.

Анализ разработанной классификации позволяет сказать, что наиболее перспективными и рациональными способами шелушения являются комплексные способы воздействия на зерновку, позволяющие исключить из поточно-технологической линии сложное энергоемкое оборудование. Использование данных способов шелушения зерна дает возможность существенно сократить технологическую схему производства муки и крупы, повысить производительность шелушителей и показатели технологической эффективности процесса шелушения, снизить энергозатраты.

При этом комплексные способы шелушения зерна обеспечивают максимальное использование внешних сил, воздействующих на оболочку зерна при их взаимодействии с рабочими органами шелушильных машин.

Таблица 1 – Классификация способов шелушения

Способ шелушения зерна	Характеристика ядра	Форма связи оболочки с ядром	Перерабатываемые культуры	Принципиальные схемы рабочих органов машин
Трение	Ядро прочное	Оболочка плотно соединена с ядром по всей поверхности	Ячмень Пшеница Рожь Горох Кукуруза Рис	

Сжатие, сдвиг и трение	Ядро хрупкое	Оболочка не срастается с ядром или срастается в одной точке	Просо Гречиха Рис	
Ударно-инерционный 	Ядро эластичное	Оболочка охватывает ядро и не срастается с ним (однократный удар), срастается с ним (многократный удар)	Овес Ячмень Семена подсолнечника Пшеница	
Пневмомеханический 	Ядро хрупкое, малохрупкое, эластичное	Оболочка не срастается с ядром или срастается в одной точке	Гречиха Просо	
Пневмогидродинамический	Ядро хрупкое, малохрупкое, эластичное, твердое	Оболочка не срастается с ядром или срастается в одной точке	Гречиха Просо	
Аэродинамический 	Ядро нехрупкое, малохрупкое	Оболочка не срастается с ядром или срастается в одной точке	Просо Гречиха	

Анализ разработанной классификации показывает, что наряду с современными способами шелушения – пневмомеханическим и аэродинамическим, основанными на комплексном ударно-инерционном и аэродинамическом воздействии на объект шелушения, в мукомольном производстве наиболее применимыми и распространенными на данный момент являются машины с механическими рабочими органами, работающие по принципу «сжатия и трения». Только такие машины позволяют проводить эффективное шелушение культур, у которых оболочка плотно соединена с ядром по всей поверхности (пшеница, рожь, ячмень).

Список литературы

1. Анисимов, А.В. Пути повышения эффективности процесса переработки зерна на малых предприятиях /А.В. Анисимов// Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2012, №8, выпуск 4, 38-43 с.
2. Анисимов, А.В. Основные направления развития машин для подготовки зерна к помолу на малых предприятиях / А.В. Анисимов// Материалы Международной научно-практической конференция «Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства». Саратов: Издательство «КУБиК», 2012. с.171-174
3. Нуруллин, Э.Г. Способы и машины для шелушения зерна (классификация, краткий анализ)/ Э.Г. Нуруллин, А.В.Дмитриев // Казань: ЗАО «Альфа-Т», 2003. –50 с.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДИЕТИЧЕСКИХ КОНСЕРВОВ «ПЮРЕ ОВОЩЕ-ПЛОДОВОЕ»

Т.М. Блинкова, Т.Н. Иванова, Е.Д. Полякова

ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел, Россия

Сахарный диабет - одна из главных проблем человечества. Количество больных диабетом в мире превысило 100 млн. человек; в России - 9 млн. человек и примерно столько же на стадии предиабета.

Ежегодно число больных увеличивается на 5-7%, а каждые 12-15 лет - удваивается. По расчетам Международной федерации диабета, с этим диагнозом к 2030 году будет 500 миллионов человек [1].

Сахарный диабет – заболевание, обусловленное недостаточным секретированием поджелудочной железой гормона инсулина, отвечающего за регулировку глюкозы (сахара) в крови, поэтому необходимо знать, и использовать продукты в питании, обладающие сахароснижающими свойствами [4].

В качестве такого продукта нами использован топинамбур, как сырье при производстве консервов (пюре диабетического назначения).

Топинамбур обладает уникальной пищевой и биологической ценностью. Химический состав клубней топинамбура обусловлен высоким содержанием минеральных веществ: железа (до 12 мг%), калия (до 200 мг%), кальция (до 40 мг%), кремния (до 8 мг%), магния (до 30 мг%), марганца (до 45мг%), фосфора (до 500 мг%), цинка (до 500 мг%), оптимальное соотношение которых значительно усиливает функциональную активность иммунной, эндокринной, нервной систем организма, а также улучшает показатели крови. В топинамбуре содержится витамин С и витамины группы В (B_1, B_2 и B_6), С, РР, каротиноиды [2].

В топинамбуре содержатся органические поликислоты, к которым относятся: лимонная кислота, яблочная кислота, малиновая кислота, янтарная кислота, фумаровая кислота. В комплексе с витамином С, они обладают ярко выраженными антиоксидантными свойствами [3].

Относительно высокое содержание белка (3,2% на сухое вещество), представленного 16 аминокислотами, в том числе незаменимыми, которые не синтезируются в организме человека: аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин. В топинамбуре содержатся углеводы, главный из которых — инулин, который, накапливаясь в организме, положительно влияет на регуляцию обмена веществ при заболеваниях сахарным диабетом, атеросклерозом, ожирением. В организме человека инулин расщепляется до фруктозы, которая необходима при сахарном диабете [3].

Пектиновые вещества (их в топинамбуре около 11 % от массы сухого вещества) снижают уровень холестерина в организме, способствуют улучшению обменных процессов, нормализуют перистальтику кишечника, улучшают периферическое кровообращение [4].

Доказано, что длительное употребление топинамбура снижает уровень сахара в крови. Снижение уровня глюкозы в крови приводит к выработке собственного инсулина клетками поджелудочной железы.

Нами разработана технология производства консервов диетического назначения на основе овощей: топинамбура, тыквы, моркови, кабачков, корня сельдерея и плодов яблок сорта «Антоновка обыкновенная» с использованием комплексного пищевого обогатителя, стевиозида, соли пищевой, а также янтарной и аскорбиновой кислот.

Рецептура диетических консервов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры диетических консервов

Компоненты	Содержание в 100 г консервов, %		
	«Пюре овощ-плодовое» № 1	«Пюре овощ-плодовое» № 2	«Пюре овощ-плодовое» № 3
Топинамбур	65,5	60,5	58,5
Морковь	5,0	-	-
Тыква	-	10,0	-
Кабачок	-	-	12,0
Яблоко	20	20	20
Корень сельдерея	3	3	3
Пищевой обогатитель	2	2	2
Соль пищевая	2	2	2
Стевиозид	2,2	2,2	2,2
Янтарная кислота	0,1	0,1	0,1
Аскорбиновая кислота	0,2	0,2	0,2

Принимая во внимание рекомендуемые виды лекарственных растений, действие на организм больного сахарным диабетом и сочетание их друг с другом, нами было использовано следующее растительное сырье: травяной сбор «Арфазетин-Э», створки фасоли сорта «Рубин», пектин-инулиновый комплекс, семена льна пищевого сорта «Кудряш», флавоцен (дегидрофлавонол, дигидрокварцетин), селен, эхинацея пурпурная (надземная часть). Используемое растительное сырье разрешено к применению статьями Государственной фармакопеи XII издания.

При расчете норм расхода сырья в рецептуре консервов руководствовались нормативно-технической документацией. Вначале был составлен проект рецептур на новые виды диетических консервов, а затем опытным путем были получены экспериментальные образцы, при изготовлении которых варьировалось количество составных частей до получения продукта с оптимальными органолептическими показателями.

Определен химический состав разработанных консервов, рассчитаны проценты удовлетворения суточной потребности при потреблении 200 г отдельных видов пюре.

Химический состав диетических консервов из топинамбура представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав консервов из топинамбура

Наименование вещества	Образцы		
	«Пюре овоще-плодовое» № 1	«Пюре овоще-плодовое» № 2	«Пюре овоще-плодовое» № 3
Белки	15,3	15,1	15,2
Жиры	0,6	0,5	0,5
Углеводы	8,6	8,4	8,2
Пищевые волокна	11,6	11,4	11,2
Витамин С	6,6	6,5	6,5
Калий	180,5	180,4	182,7
Фосфор	93,6	93,8	93,8
Кальций	74,5	73,4	73,41
Железо	7,4	7,3	7,2
Магний	8,9	9,1	8,7

Разработанные новые виды овоще-плодовых консервов на основе топинамбура содержат набор ценных питательных веществ и имеют следующие преимущества:

- не содержат консервантов и ароматизаторов;
- вырабатываются из экологически чистого сырья;
- отличаются богатым витаминным и минеральным составом.

Рекомендуемая суточная потребность в консервах составляет 200 г.

Калорийность пюре составляет от 61,8 до 64,8 ккал на 100 г пюре.

Консервы характеризуются высоким содержанием калия, железа, фосфора и магния. При употреблении 200 г консервов с использованием комплексного пищевого обогатителя на основе лекарственно-технического сырья частично удовлетворяется суточная потребность человека в минеральных веществах и витамине С.

Благодаря высокой пищевой ценности, можно рекомендовать использование натуральных консервов из топинамбура «Пюре овоще-плодовое» с использованием комплексной пищевой добавки в диетотерапии больных сахарным диабетом второго типа.

Список литературы

1. Екутеч, Р.И. «Топинамбур – культура XXI века»/ Р.И. Екутеч, Г.А. Купин, В.В. Кондратенко, М.В. Лукьяненко// Комплексное использование биоресурсов: малоотходные технологии, Краснодар, КНИИХП 11-12 марта, 2010 – С129 - 133.
2. Катренко, Л.В. «Топинамбур. Источник полезного сахара»/ Катренко Л.В. СПб.: Изд. «ДИЛЯ», 2005.-128с.
3. Купин, Г.А. «Разработка технологий продуктов питания функционального назначения на основе топинамбура»//: Дис. канд. техн. наук: 05.18.01: Краснодар, 2004 - 148 с. РГБ ОД, 61:04-5/3672
4. Рыжов, М. С. «Возможность производства новых витаминизированных продуктов из топинамбура» / Рыжов М. С., Мухамеджанова Т.Г.// Пищевая промышленность. – 2006. - №11. – 76 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Д.Н. Катусов, Э.А. Алимова

ФГОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

Повышенное внимание в современных рыночных условиях к качественным продуктам питания приводит к необходимости совершенствования основных технологических процессов и технических средств производства. Широко распространены процессы с применением высоковольтной ионизации, сущность которых заключается в том, что ионизированный газ, перемещаясь в электрическом поле, сообщает заряд тонкодисперсным частицам вещества (пыль, краска, коптильный дым и др.), при этом частицы так же совершают упорядоченное направленное движение от одного электрода к другому. Использование электростатического поля применяется для панировки продуктов. Мука, осажденная на поверхности продукта силами электрического поля, дает хорошую панировку, что позволяет повысить качество продукции и значительно снизить расход муки Внесением различных

вкусоароматических веществ в продукт при помощи электрофоретического эффекта можно изменять его вкус, цвет и аромат [1].

Для ускорения естественного копчения с использованием электростатического поля получил распространение способ электрокопчения, который выгоден в экономическом отношении и соответствует требованиям нормативных документов.

Исследователями факультета пищевых технологий и товароведения СГАУ им. Н.И.Вавилова разработана экспериментальная электростатическая коптильная установка периодического действия [2]. Данная установка дает возможность контролировать температуру пиролиза; концентрацию дымовоздушной смеси, её температуру и скорость движения. В дальнейшем установка будет совершенствоваться.

Процесс электрокопчения при средней плотности дыма протекает очень быстро (20-30 мин) и зависит от большого числа факторов: напряжения, расстояния между электродами, скорости движения дыма, концентрации дыма, состава дыма и т.д. Для получения активного копчения на продукт подают высокий положительный потенциал от 10 до 20 КВ с низкой токовой составляющей, что и заставляет дым принудительно как бы «всасываться» продуктом копчения, а время проникновения дыма говорит о степени прокопченности продукта [3].

Продукция, полученная электростатическим копчением, пользуется стабильным спросом на мировом рынке, благодаря не только питательным вкусовым свойствам, но и повышенной устойчивости изделия к окислительным и микробиологическим изменениям при хранении.

Микробиологические исследования являются важной составной частью технологического процесса производства продуктов питания. Именно благодаря электростатическому полю можно получить эффект без ухудшения пищевых качеств мясопродуктов в сравнении с классическим копчением. Однако в ряде случаев приходится учитывать комплекс факторов, неблагоприятно воздействующих на сырьё: обезвоживание периферийных слоёв мясопродукта, наличие специфического запаха [4].

Под действием электростатического поля высокого напряжения на микроорганизмы мясного сырья, происходит разрыв их клеточных структур, нарушение питания бактериальной клетки и её гибель.

По мнению ученых, можно выделить два основных механизма действия электростатического поля на микроорганизмы: термический и нетермический. При последнем механизме происходит избирательное разрушение мембран клеток на микроуровне, не приводя к значи-

тельному нагреву среды. Термическое действие не свойственно электрокопчению [4].

При исследовании специалистов по санитарной экспертизе было обнаружено, что электрическое поле высокого напряжения и ионизированная среда оказывают губительное действие на кишечную палочку E. coli, мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов. Эффективность воздействия на кишечную палочку повышается с увеличением времени обработки: через 3 мин погибает 63,5%, через 10 мин — 68,3%, через 45 мин — 75,4% микроорганизмов. Электростатическое поле высокого напряжения подавляет рост общего количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов. После 55–минутной обработки все микроорганизмы, как и предусмотрено ветеринарно–санитарными требованиями, были уничтожены.[5]

Из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что электрокопчение, в целом, эффективнее по сравнению с обычным копчением из-за использования электростатического поля. Оно позволяет сократить продолжительность копчения в несколько раз и потери продукции в весе до минимума. Внесение различных вкусоароматических веществ в продукт электрофоретическим методом позволяет корректировать их вкус, цвет и аромат. К тому же электростатическое поле, наведенное на продукт копчения, убивает гнилостные бактерии и грибковые формы микроорганизмов. Бактерицидное действие электростатического поля высокого напряжения является важным показателем с точки зрения микробиологического контроля качества.

Список литературы

1. Дунаев, С.А. Способы интенсификации технологических процессов в мясной отрасли: конспект лекций / С.А. Дунаев, А.А. Попов. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2006. - 64 с.

2. Ангелюк, В.П. Экспериментальная электростатическая коптильная установка периодического действия / В.П. Ангелюк, Д.Н. Катусов, А.А. Шатов, М.В. Бирюков // Наука о питании: технологии, оборудование и безопасность пищевых продуктов: Материалы Международной научно-практической конференции / под ред. Ф.Я. Рудика. – Саратов: ИЦ «Наука», 2013. – С.6-7.

3. http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-45435/ - Правда о копчении (дата обращения: 09.11.2013)

4. http://www.myaso-portal.ru/stati - Нетермические методы обработки пищевых продуктов (дата обращения: 09.11.2013)
5. http://meduniver.com/ - Санитарно-микробиологические исследования пищевых продуктов (дата обращения: 09.11.2013)

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Б.И. Олейников

**«Государственный университет морского и речного флота им. адм. С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург, Россия;
ЗАО «Транзас», г. Санкт-Петербург, Россия**

Действующие Государственные образовательные стандарты (ГОС) для повышения качества подготовки специалистов ориентируют учебные заведения на реализацию компетентностного подхода, который предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, а также применение инновационных технологий обучения (семинаров в диалоговом режиме, интерактивных лекций, дискуссий, компьютерных симуляций и др.). При этом предполагается, что объем учебных занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом в учебном процессе должны составлять не менее 40% аудиторных занятий.

Решению этих вопросов может способствовать широкое внедрение виртуальных лабораторных комплексов и тренажеров. При этом повышается не только качество подготовки, приобретаются навыки в управлении оборудованием, но и вырабатываются навыки к действиям в внештатных или аварийных ситуациях, то есть тренажеры позволяют внедрить в учебный процесс элементы виртуальной модели профессиональной среды.

Компания ТРАНЗАС (www.transas.ru) располагает виртуальными тренажерами, которые позволяют реализовать виртуальную профессиональную среду для подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов, занимающихся эксплуатацией холодильных ус-тановок.

Эти тренажеры обеспечивают: снижение затрат по сравнению с обучением на реальном оборудовании; ускорение адаптации обучаемых к условиям профессиональной деятельности; повышение качества подготовки специалистов; повышение уровня безопасности эксплуатации оборудования.

Задачи, решаемые с помощью виртуальных тренажеров: приобретение практических навыков для самостоятельной работы на установках различных типов; отработка у обучаемых навыков действий в чрезвычайных ситуациях; проверка уровня подготовки обучаемых и предварительная оценка их компетентности, особенно, в нештатных ситуациях; обеспечение контроля и объективной оценки действий обучаемых со стороны преподавателя.

Компьютерные тренажеры холодильных установок, представлены следующими пятью модификациями: «Автоматизированная холодильная установка провизионных камер» (фреон), «Аммиачная холодильная установка морозильных комплексов (плиточные и конвейерного типа)», «Аммиачная холодильная установка с рассольной системой охлаждения помещения и льдозаводом», «Аммиачная холодильная установка хладокомбината», «Холодильная установка системы кондиционирования воздуха» (фреон).

Тренажеры разработаны в соответствии с требованиями Государственных образовательных стандартов, Госгортехнадзора России.

Программное обеспечение (ПО) тренажеров состоит из ПО рабочего места инструктора (преподавателя) и ПО рабочих мест обучаемых (от 1 до 12). Тренажеры предназначены для изучения состава, принципа действия и регулировки холодильных установок, а также для приобретения навыков управления ими в нормальных условиях эксплуатации и при возникновении неисправностей и аварийных ситуаций в их работе.

Тренажеры позволяют проводить занятия в следующих режимах: индивидуальное обучение, обучение группы, тренинг команды и могут работать как в сетевом варианте, так и автономно. Тренажеры могут быть дополнены презентационной техникой (проектор, экран, интерактивная доска и др.) для проведения занятий с большими группами обучающихся: лекции, практические занятия.

Математические модели, реализованные в тренажере, обеспечивают очень точное воспроизведение всех процессов, то есть их рабочие параметры, показания приборов, реакция на внешние воздействия полностью тождественны реальным условиям.

Органы управления в тренажерах аналогичны применяемым в реальных установках и позволяют осуществлять регулирование и управление элементами установок как в ручном, так и в автоматическом режимах. Приборы на панелях управления контролируют до 150 рабочих параметров холодильной установки (давление, температуру, концентрацию, силу тока и т.д.), а также осуществляют операции по открытию и закрытию свыше 140 запорных вентилей.

В тренажерах предусмотрена аварийно-предупредительная световая и звуковая сигнализация, которая срабатывает при значениях параметров, выходящих за допустимые границы (контролируется до 132 параметров).

Также имеется система защиты, предусматривающая остановку компрессоров при достижении предельно допустимых значений наиболее важных параметров (может контролироваться до 70 параметров).

Кроме того, в тренажерах смоделированы визуальные эффекты, характерные для работы реальных установок (появление и нарастание «снеговой шубы», изменение уровней жидкости в сосудах и др.), а также полностью имитируются звуки реального машинного отделения (работа компрессоров, вентиляторов, насосов и др.).

Процесс обучения и тренировок на тренажерах осуществляется под наблюдением инструктора (преподавателя), в обязанности которого входит: создание, редактирование и сохранение упражнений (сценариев); назначение или приостановка упражнений на одном или нескольких компьютерах; ввод неисправностей и редактирование параметров работы модели в процессе тренинга и др. При необходимости инструктор, обучая распознаванию неисправностей, поясняет, как и по изменению каких параметров нужно определять их наличие.

Кроме того, возможно использование тренажеров в режиме самоподготовки, когда обучаемый самостоятельно устанавливает режимы работы системы на своем рабочем месте.

В тренажерах имеется встроенная автоматическая система оценки знаний и деятельности обучаемого и предусмотрена функция записи и сохранения изменений параметров, характеризующих работу установки, а также действий обучаемого. Предусмотрена возможность построения графиков изменения выбираемых по желанию параметров в функции времени.

Важной функцией тренажеров является возможность моделировать работу установки с имитацией в системах большого количества неисправностей (более 100), встречающихся в практике эксплуатации.

По заключению специалистов Международной Академии Холода достоинства тренажеров (в России и за рубежом нет тренажеров, аналогичных разработанным; глубина и правильность моделирования; наглядность и реалистичность воспроизведения всех функций и замеров контролируемых параметров; имитация типичных неисправностей и аварийной работы; гибкая настройка конфигурации: возможность использования, как для групповых, так и для индивидуальных занятий) позволяют сделать рекомендации о возможности их использования, как для обучения студентов, так и для повышения квалификации, переподготовки и проверки компетентности и аттестации специалистов.

Для изучения базовых теоретических знаний в компании Транзас разработаны также виртуальные лабораторные комплексы по термодинамике, основам теплопередачи, гидравлике и гидравлическому приводу, деталям машин и др.

ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКАЯ ЭКСТРУЗИЯ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ

П.К. Воронина

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», г. Пенза, Россия

С целью предварительной подготовки сырья к использованию в пивоварении в теории и практике широкое распространение получают физические факторы воздействия [1].

Анализ современных способов повышения функционально-технологических свойств зерновых культур с помощью физических воздействий в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности свидетельствует о возможности эффективной подготовки несоложеного сырья к переработке и изменению углеводного и белкового комплекса ячменя при обработке зерна в экструдере [2].

Продукты, полученные путем термопластической экструзии зерна, характеризуются высокой пищевой ценностью.

Цель исследования: изучение влияния экструзионной обработки на технологические показатели зернового сырья.

В пресс-экструдере сырье влажностью 15 % обрабатывали в течение 20 с при температуре 130 °С. На выходе из фильеры матрицы экструдат разрезался вращающимися ножами на частицы длиной 2 мм и поступал в вакуумную камеру, где вспучивался и терял влагу до какого-то значения. В вакуумной камере поддерживался вакуум, равный 50 кПа.

В качестве контрольного варианта опыта получали экструдат проса при обработке сырья такой же влажности, но с иными, более жесткими параметрами экструзии – длительность 30 с и температура 150°С. Сделано это было для выявления вклада в экструзионный процесс каждого из данный параметров. Давление в камере поддерживалось на уровне атмосферного (100 кПа).

Полученные данные свидетельствуют о принципиальной возможности регулирования коэффициента расширения и пористости получаемого экструдата за счет изменения давления в вакуумной камере экструдера. При этом существенно меняется и водопоглотительная способность экструдата, которая относится к одной из основных характеристик его технологических свойств.

Анализ пористости получаемого, экструдата с учетом длительности и температуры экструзии, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Некоторые показатели экструдата проса

Показатели экструдата	Контрольный образец	Опытный образец
Массовая доля влаги, %	7,5	6,2
Пористость, %	65,0	74,5
Коэффициент расширения (вспучивания)	2,5	2,6
Коэффициент расширения, приведенный к температуре	2,5	2,9
Коэффициент расширения, приведенный к длительности	2,5	3,9
Водопоглотительная способность, %	260	310

Экструзионная обработка зерна гречихи, овса, пшеницы и других культур показала одну и ту же закономерность: в условиях быстрого перехода экструдата из области высоких давлений (в тракте экструдера) в условия пониженного давления (вакуумная камера), происходит интенсивный декомпрессионный процесс.

В составе экструдата ячменя обнаружено высокое содержание пищевых волокон, широкий спектр минеральных веществ и витаминов, повышенное содержание моносахаридов.

При исследовании влияния экструзионной обработки на технологические показатели ячменя для пивоварения установлено заметное повышение экстрактивности экструдата ячменя. Кроме того, было отмечено снижение содержания крахмала, но повышение таких продуктов его гидролиза, как декстринов и свободных сахаров.

Это обстоятельство можно объяснить эффективным воздействием экструзионной обработки на разрушение клеточных стенок крахмала.

Таким образом, экструдаты зерновых культур с успехом могут быть использованы в качестве комплексного источника пищевых волокон, минеральных веществ и других полезных компонентов при производстве многих пищевых продуктов.

При производстве пива наиболее важной задачей процесса затирания является максимальное экстрагирование ценных составных частей солода, что осуществляется за счет комплекса ферментов, образованного в процессе солодоращения.

Качественный солод содержит достаточное количество цитолитических, протеолитических и амилолитических ферментов для наиболее эффективного гидролиза содержащихся в нем нерастворимых компонентов. Известно, что ферменты солода значительно эффективнее воздействуют на биополимеры несоложеных зернопродуктов при условии их предварительной термической обработки. Для эффективного использования несоложеного сырья и получения продукции высокого качества, необходима его предварительная подготовка к биотрансформации.

Многочисленные данные ученых показывают, что глубина этих изменений в экструдированном зерне обусловлена многофункциональным и многопараметрическим процессом.

Установлено, что кратковременный высокотемпературный процесс не только позволяет снизить потери ценных пищевых и биологически активных веществ, но и регулировать органолептические, физико-химические, структурно-механические свойства крахмалсодержащего сырья, их пищевую и биологическую ценность в необходимом направлении.

Теоретически и экспериментально обоснованы параметры процесса получения пивного сусла с применением экструдированных гречишных хлопьев в пивоварении.

Имеются сведения, что экструзионная обработка, при которой создаются условия сухой клейстеризации, приводит к более глубоким изменениям в зерновом крахмале, чем влажная клейстеризация. Мно-

гопараметрический экструзионный процесс воздействия на крахмалсодержащее сырье способствует протеканию процесса термомеханической деструкции зерен крахмала, характеризующегося разрывом как валентных, так и водородных связей.

Есть предположение, что достаточно существенные изменения крахмальных зерен происходят в момент выхода экструдируемого сырья из фильеры экструдера.

Следует отметить, что эффективные, с технологической и товароведной точки зрения, изменения, происходящие в экструдированном крахмалсодержащем сырье, и возможность регулирования этих свойств растительного сырья в процессе экструдирования, привлекает внимание исследователей значительно чаще в других пищевых отраслях, чем в пивоварении.

Гидротермическая и механическая обработка зернового сырья является наиболее распространенным методом изменения структуры крахмала.

Изучена возможность производства хлебобулочных изделий с добавками экструдатов из целого зерна ячменя в количестве до 25% муки по рецептуре. Целое зерно ячменя было подвергнуто экструзионной обработке при температуре 125-195 °С в течение 30-40 с при скорости вращения шнека 38,2±2 $с^{-1}$ и диаметре матрицы выходного отверстия 8 мм. По мнению исследователей, дегустационная оценка вкуса, аромата и структурно-механических свойств опытного образца хлебобулочного изделия отличались в положительную сторону в сравнении с контрольными образцами. Влажность его составила 48,5 %, кислотность – 5,6°, пористость – 71,6 %, удельный объем – 2,97 $г/см^3$ [3].

Механизм изменений структуры крахмала, происходящих в процессе экструзионной обработки, в общих чертах объясняется следующим образом. В естественном состоянии крахмальные зерна нерастворимы в холодной воде, почти не набухают, но сорбируют до 50% воды. Повышение температуры крахмальной суспензии ведет к разрыву межмолекулярных связей в зернах крахмала, в результате чего резко возрастает гидратация полисахаридов, происходит набухание зерен, их частичное растворение и полная клейстеризация крахмала. Крупные зерна клейстеризуются первыми.

Глубокие изменения в крахмале происходят в результате его экструзионной обработки, при которой создаются условия для сухой клейстеризации.

Крахмалы, подвергнутые клейстеризации, легче расщепляются ферментами.

Термическая и механическая обработка крахмала не только разрушает структуру его зерна, но и приводит к деструкции больших молекул полисахаридов крахмала, что существенно изменяет реологические свойства крахмальных клейстеров [4].

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

- давление в вакуумной камере экструдера влияет на пористость экструдата и на содержание в нем влаги;

- применение нетрадиционных видов сырья в пивоварении способствует формированию специфических органолептических свойств, физико-химических показателей, повышению пищевой ценности. Следовательно, использование нетрадиционных видов сырья, с точки зрения товароведной характеристики готового продукта, оправдано и целесообразно. Такой эффект достигается высокотемпературной обработкой (110…200 ^{o}C), с оптимальным увлажнением экструдируемого сырья и непродолжительным (20…60 с) его пребыванием в экструдере;

- наиболее важным фактором формирования качества продукта является температура в барабане экструдера. При этом наибольшие значения пористости (18,47 %) и степени расширения (158,76 %) выявлены при температуре выше 120 °С. При температуре, близкой к 100 °С способность к образованию крахмало-липидных комплексов была максимальной.

Список литературы

1. Жушман А.И., Карпов В.Г., Лукин Н.Д. Актуальные вопросы развития производства экструдированных продуктов питания //Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья, 1997 – Выпуск 2 - с. 14.

2. Остриков А.Н. Экструзионная технология пищевых текстуратов/А.Н. Остриков, М.А. Глухов, А.С. Рудометкин, Е.Г. Окулич-Казарин//Пищевая промышленность, 2007. – № 9. – 18-20.

3. Демченко В.И., Корчагин В.И., Магомедов Г.О., Столяров Л.И., Дерканосова Н.М., Карпенко В.И. Экструдаты ячменя в производстве хлебобулочных изделий // IV Междунар. науч.-практ. конф. «Интродукция нетрадиц. и ред. с.-х. растений»: Материалы.- Ульяновск, 2002.-Т.1.- С. 238-241.

4. Магомедов Г.О., Брехов А.Ф., Черных В.Я., Юрьев В.П. Экструзионная технология пищевых продуктов // Пищевая промышленность, 2003, № 12.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ С БИОКОРРЕКТОРАМИ

Н.В. Неповинных, Н.М. Птичкина

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

В решении проблемы обеспечения населения функциональными продуктами питания ведущая роль принадлежит молочной промышленности. Сочетание молочного и растительного сырья обеспечивает возможность взаимного обогащения входящих в состав этих продуктов ингредиентов по одному или нескольким эссенциальным факторам и позволяет создавать продукты сбалансированного состава, повышенной пищевой и биологической ценности, расширять ассортимент молочных продуктов и придавать им функциональные свойства [1, 2].

Одним из видов растительного сырья, имеющего в своем составе широкий спектр веществ функциональной направленности (пищевые волокна, пектиновые вещества, клетчатка, витамины, минералы и др.), являются плоды тыквы и продукты ее переработки.

С целью расширения ассортимента изделий из творога, обогащения их витаминами, макро- и микроэлементами, комплексом полисахаридов, в том числе пектиновыми веществами, при снижении калорийности нами исследована возможность замены части пшеничной муки (высококалорийного продукта питания) на витаминно-полисахаридную добавку – порошок тыквы и тыквенное пюре в технологии творожных полуфабрикатов для сырников.

Витаминно-полисахаридная добавка (ВПД) была получена нами из жома тыквы сорта «Волжская серая». Для этого тыкву мыли, чистили, резали, удаляли семена, оставшуюся часть измельчали до размеров 2 – 4 см и отжимали сок. В результате получали тыквенный жом (ТЖ). Сушку жома проводили в термическом шкафу при температуре 65 ^{0}С. В начале сушки применяли высокотемпературный режим (Т = 100 ^{0}С) в течение 5 мин для предотвращения развития нежелательных фермен-

тативных процессов. Полученный сухой ТЖ с влажностью 8 – 12 % размалывали на электрической кофемолке типа КФМ-2 для получения порошка [3].

Тыквенное пюре готовили из отварной тыквы следующим образом: тыкву мыли, очищали и резали на кубики. Подготовленное сырье разваривали до готовности в течение 15-20 минут, охлаждали и пропускали через протирочную машину.

С целью обоснования целесообразности использования ВПД и тыквенного пюре в производстве творожных полуфабрикатов для сырников, нами был исследован ряд показателей, характеризующих химический состав добавок. В таблице 1 представлены данные, характеризующие химический состав ВПД и тыквенного пюре.

Таблица 1 – Химический состав витаминно-полисахаридной добавки и тыквенного пюре

Вид добавки	Показатель	Значение
ВПД (порошок тыквы)	Массовая доля сухих веществ, %	91,0
	Массовая доля влаги, %	9,0
	Массовая доля белка, %	9,0
	Массовая доля углеводов, % в том числе нерастворимых пищевых волокон, % в том числе пектиновых веществ, %	70,0 60,0 15,0
	Массовая доля золы, %	4,0
	Массовая доля β-каротина, мг/100г	80,0
	Массовая доля витамина С, мг/100г	30,0
	Массовая доля макроэлементов: калий, г/100г кальций, мг/100г магний, мг/100г	 4,3 338,1 216,3
	Массовая доля микроэлементов: железо, мг/100г натрий, мг/100г	 3,2 72,0
Тыквенное пюре	Массовая доля сухих веществ, %	11,5
	Массовая доля сахаров, %	5,7
	Массовая доля витамина С, мг %	6,5
	Массовая доля β-каротина, мг %	11,3
	Массовая доля пектиновых веществ, г / 100 г	1,8

Согласно полученным данным, продукты переработки тыквы характеризуются высокими массовыми долями таких жизненно важных

макро-и микроэлементов, как калий, кальций, магний, железо, натрий, витаминами (аскорбиновой кислотой, β-каротином), пищевыми волокнами, полисахаридами [4], в том числе пектиновыми веществами в связи чем, целесообразно использование данных биокорректоров в технологии творожных полуфабрикатов для сырников в качестве дополнительного источника биологически активных веществ с целью снижения калорийности продукта.

Изучено влияние ВПД и тыквенного пюре на свойства творожных полуфабрикатов при частичной замене муки в рецептуре. Количество вносимой ВПД варьировали от 1 до 10 %, количество вносимого тыквенного пюре от 1 до 5 %. Для приготовления творожных полуфабрикатов использовали творог 5 % жирности.

По результатам органолептической оценки было установлено, что для приготовления творожных полуфабрикатов доза биокорректоров должна составлять для ВПД 5-7 %, для тыквенного пюре 1-3 %. Химический состав и энергетическая ценность творожных полуфабрикатов с биокорректорами представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и энергетическая ценность творожных полуфабрикатов с биокорректорами

Виды творожных изделий	Кол-во вносимой добавки %	Массовая доля белков, %	Массовая доля жиров, %	Массовая доля усвояемых углеводов, %	Энергетическая ценность, ккал/100 г
Контроль	-	14,0±0,01	4,0±0,2	20,5±0,1	170,0
С ВПД	5	12,5±0,01	4,0±0,2	17,5±0,1	152,5
	7	12,1±0,01	4,0±0,2	16,0±0,1	145,2
С тыквенным пюре	1	13,5±0,01	4,0±0,2	18,5±0,1	160,3

На основании проведенных исследований было установлено, что:

- введение ВПД и тыквенного пюре в рецептуру творожных полуфабрикатов в установленных количествах улучшает качество структуры, консистенцию и вкус готовых изделий;

- калорийность творожных полуфабрикатов снижается, по сравнению с контрольным образцом, за счет замены муки и сахара в рецептуре - внесение продуктов переработки тыквы придает приятный сладковатый вкус готовым изделиям;

- пищевая ценность творожных полуфабрикатов улучшается, продукт обогащается макро- и микроэлементами, витаминами (β-

каротином, аскорбиновой кислотой), пищевыми волокнами, в том числе пектиновыми веществами;

- при добавлении ВПД в творожные полуфабрикаты в количестве 7 % готовый продукт может быть отнесен к продуктам функционального питания [6].

Работа выполняется в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-3731.2013.4.

Список литературы

1. Субботина, М.А. Научное обоснование и практическая реализация технологий молочных продуктов с использованием семян сосны кедровой сибирской: Дис. канд. техн. наук. – Кемерово, 2011. – 350 с.
2. Неповинных, Н.В. Исследование и разработка технологии продуктов на молочной основе с использованием полисахаридных добавок: Дис. канд. техн. наук. – Кемерово, 2008. – 146 с.
3. Маркина, О.А. Получение пектина из тыквы с помощью ферментов микробного происхождения: Дис. канд. биол. наук. – Саратов, 2005. – 143 с.
4. Птичкин, И.И. Пищевые полисахариды: структурные уровни и функциональность / И.И. Птичкин, Н.М. Птичкина. - ГУП «Типография №6» – Саратов, 2012. – 96 с.
5. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 631 с.

РОЛЬ СОБСТВЕННЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РИТЕЙЛЕРОВ В РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИИ

К.К. Илюшников

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, Россия

Собственные торговые марки (СТМ) продовольственных ритейлеров являются важными элементами функционирования розничной

торговой сети, активно использующимися в торговой практике иностранными компаниями и сравнительно недавно получившими распространение в России. К первому десятилетию XXI в. удельный вес СТМ достиг 15% в мировой торговле и более 40% – в доле торговли таких стран, как Швейцария и Великобритания [1]. Как отмечается в исследовании [2], в России первые СТМ появились в 1999 г., когда торговая сеть «Перекресток» включила в свой ассортимент пельмени с одноименным названием. В настоящее время в России доля СТМ в общем ассортименте торговых сетей варьируется от 3% до 20% . [3]. Причем в ассортименте торговой фирмы может быть как одна, так и множество СТМ. Так, например, крупнейший региональный ритейлер торговая сеть «Мария-РА» в ассортименте товаров, представленных в магазинах, имеет такие СТМ: «Коровкино», «Велада», «Мария», «Линдо», «Тунцов», «7 минут», «Плати меньше – живи лучше», «Мясной стандарт», «Матренин двор», «Эдем», «Пышкин дом», «Хамбо», «Снежана» и другие, которые являются лидерами продаж в своих категориях.

Вопросы, касающиеся функционирования СТМ, сферы их применения и получаемых положительных и отрицательных эффектов от их создания и использования, в большинстве случаев ограничиваются их рассмотрением лишь с позиции либо производителя товаров, представленных под СТМ, либо сетевика (ритейлера). Однако, в настоящее время ритейлеры суммарно обеспечивают около 15% от общего объема всей розничной торговли в России, а к 2016 году прогнозируется увеличение доли продуктового ритейла до 20% [4]. По нашему мнению, обозначенная ситуация позволяет говорить о ритейлерах как о важных объектах инфраструктуры любой территории. Поэтому полагаем, что роль и место собственных торговых марок сетевых компаний можно рассматривать не только с точки зрения дополнительных преференций для розничных предприятий, но в большей степени через призму их влияния на развитие территории. Последнее является предметом исследования настоящей статьи.

Несмотря на то, что прогнозируется увеличение доли СТМ в российских торговых сетях, а ритейлеры заявляют о намерении развивать собственные торговые марки, существует ряд причин, замедляющих развитие СТМ в России.

На пятом форуме производителей и ритейлеров «Компетентный Поставщик СТМ», прошедшем в начале 2013 года, топ-менеджерами крупнейших розничных сетей (X5 Retail Group N.V., Ашан Россия, Metro C&C, Billa, Мария-Ра, Монетка, Седьмой Континент, и другие) и

производственных компаний, обсуждались вопросы развития собственных торговых марок.

В результате обмена мнениями, было отмечено, что кризис в России замедлил развитие собственных торговых марок (в отличие от Европы, где в результате кризиса СТМ начали пользоваться большим спросом.)

К основным проблемам развития СТМ в России были отнесены:

- длительный срок согласования контракта на поставку СТМ. (Около полугода);
- несоблюдение согласованного качества продукта производителем;
- несогласованность ценовой политики [3];
- низкий уровень конкуренции между производителями;
- нестабильный уровень качества продукции;
- необходимость снижения себестоимости, по мнению ритейлера [7].

Кроме этого, одним из главных барьеров, развития СТМ в России остаются производственные возможности. Большинство производителей не обладают современной производственной базой, не способны наращивать необходимые мощности, пропорционально росту и увеличению оборотов розничной торговой сети. Зачастую, производители не готовы полностью или частично специализироваться на производстве товаров СТМ, рассматривая такое производство как временный заработок или частичную загрузку свободной производственной мощности. В то время как розничная торговая сеть заинтересована в долгосрочном сотрудничестве с высоким качеством товаров, полнотой и своевременностью выполнения условий договора, и стабильности поставок [5].

С другой стороны, производитель так же хочет иметь гарантии объемов выпускаемой продукции, так как инвестиции на запуск производства составляют около 3 млн. $ и необходимо выиграть тендер на производство [6]. После подписания контракта производитель, оказывается в жестких рамках, часто ритейлеры отказываются идти на переговоры по причине закрытой коммерческой информации и условий тендера. Так же заметно превышение баланса сил в пользу торговых сетей, что вызвано экономическими трудностями и сложностями многих производителей. Такие отношения нельзя назвать партнерскими, однако именно с помощью создания партнерских отношений, возможно достижение стратегических целей производителей и ритейлеров:

для торговых сетей- стабильность качества и поставок, для производителя- стабильность объемов и переговорных отношений [2].

По нашему мнению, положительные эффекты от успешной совместной деятельности не стоит ограничивать достижением целей ритейлеров и производителей (это внутренние положительные эффекты). При налаживании долговременных и взаимовыгодных отношений, положительное воздействие приобретает и местный регион в целом (внешний положительный эффект).

Далее приведена схема внутренних и внешних положительных эффектов от создания СТМ.

Производитель и ритейлер, создавая собственные торговые марки, получают внутренние положительные эффекты и образуют тем самым внешний положительный эффект территории, который впоследствии начинает благоприятным образом сказываться как на ритейлере и производителе отдельно, так и на других субъектах экономики территории и ее жителях. Так же положительный эффект получает собственная торговая марке, которая становится более узнаваемой, а по причине эффективного взаимодействия ритейлера и производителя происходит увеличение качества продукции под СТМ.

Внешним положительным эффектом от создания собственных торговых марок является:

1. Продвижение товаров местных производителей на рынки соседних регионов по средствам торговой сети. В результате этого, происходит увеличение объема реализуемой продукции под СТМ и как следствие появляется необходимость в большем количестве товара, в результате этого повышается спрос на производственное сырье местных хозяйств, увеличиваются сбытовые возможности животноводческих хозяйств и сельскохозяйственных производителей.

2. На территории увеличивается количество и качество производственных мощностей, ведь для удовлетворения возросших потребностей торговой сети производители вынуждены увеличивать производственные возможности. Создаются новые рабочие места, происходит увеличение объема производимой на территории продукции.

3. Для обеспечения бесперебойных и качественных товаропотоков, появляются различные формы поддержки производителей со стороны ритейлеров, в том числе денежные, путем осуществления кредитования под производимую продукцию (в большей степени подходит для сельскохозяйственных производителей). Другой формой денежной поддержки является финансирование производителя в качестве предоплаты за будущую продукцию.

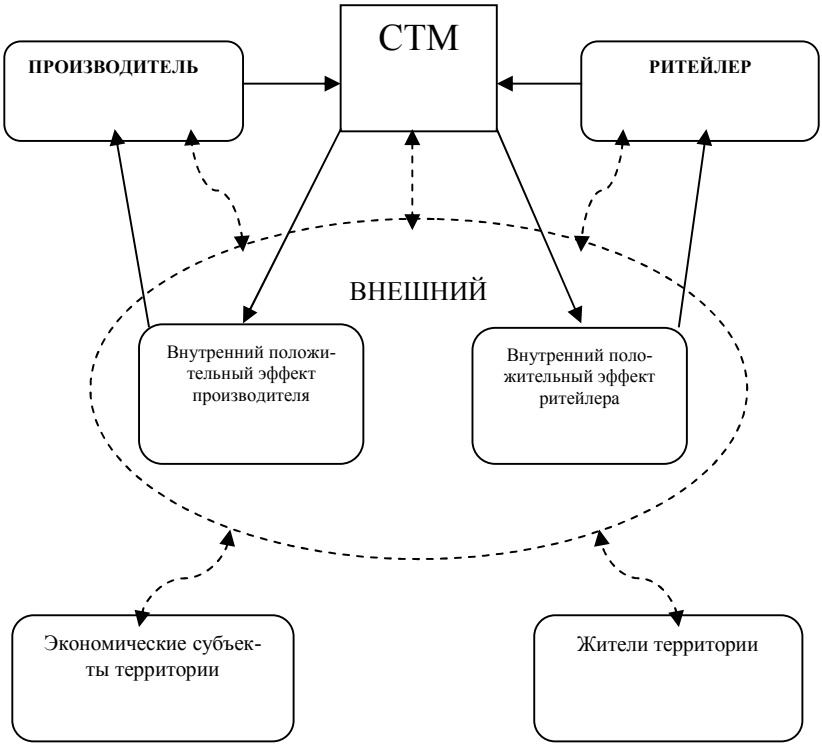


Рисунок 1 – Внутренние и внешние положительные эффекты от создания СТМ

В современной экономике, необходимо рассматривать собственную торговую марку не только в качестве важного маркетингового инструмента ритейлера, позволяющего получить дополнительные конкурентные преимущества и способствующего минимизации затрат и себестоимости для получения прибыли, но и как важный элемент развития экономики территории, способствующий продвижению товаров местных производителей на рынки соседних регионов, улучшению производственной инфраструктуры на территории, созданию новых рабочих мест, увеличению сбытовых возможностей, для местных животноводческих хозяйств и сельскохозяйственных производителей.

Список литературы

1. Агеев С.В., Колмакова А.Н. Частные торговые марки privat label- инструмент в борьбе за выживание. Вестник ТГУ, выпуск 4 (44), 2006.
2. Баскакова И. Поставщики СТМ и ритейлеры: на пути к партнерству Электронный ресурс. Режим доступа: http://pda.retail.ru/articles/75290/
3. Итоги IV Форума Производителей и Ритейлеров «Компетентный Поставщик СТМ» Электронный ресурс. Режим доступа: http://stm.imperiaforum.ru/predydushchie-meroprijatija/forum-2013-zima/
4. Новости сетевого ритейла России http://www.fruitnews.ru/retail/russia/36401-produktovyj-ritejl-obespechivaet-15-ot-oborotov-rossijskoj-roznichnoj-torgovli.html
5. Результаты конференции «Продэкспо-2011». Электронный ресурс. Режим доступа: http://idpr.ru/projects/2211/2213_atext_b63929
6. Портал о Собственных Торговых Марках. Электронный ресурс. Режим доступа: http://privatelabel-tm.com/mnenia/239
7. Проблемы и возможности собственных торговых марок российских ритейлеров. По материалам журнала «Бренд-менеджмент». Электронный ресурс. Режим доступа: http://privatelabel-tm.com/articles/219]

СМЕСИТЕЛЬ-ГРАНУЛЯТОР ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Л.И. Лыткина, С.А. Шевцов

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия;
Воронежский институт ГПС МЧС России, г. Воронеж, Россия

Процесс смешивания сыпучих материалов зависит от типа, конструкции смесителя и рабочих органов, интенсивности технологических режимов, состава смешиваемых компонентов, их свойств и соотношения.

Задача смешивания полифункциональных композиций заключается в выравнивании содержания каждого компонента смеси по всему

объему смесителя, поскольку положение частиц компонентов композиционной смеси относительно друг друга во времени и пространстве изменяется [1].

Предложен оригинальный смеситель-гранулятор для эффективного смешивания полифункциональных композиций из компонентов (см. рисунок 1) с различными физико-механическими свойствами [2].

Особенность конструкции смесителя-гранулятора состоит в том, что он состоит из трех камер. В первой камере на быстроходном валу после лопастей расположены две ленточные спирали разного диаметра с противоположной навивкой, обеспечивающие направление движения потоков композиционной смеси различных компонентов навстречу друг другу в виде перекрестного противотока.

Во второй камере смесителя-гранулятора смесь захватывается вращающимися конусообразными лопастями, расположенными на тихоходном валу, который посредством планетарной передачи вращается в противоположном направлении, а с помощью конических зубчатых колес от быстроходного вала приводятся во вращение ленточные спирали, которые обеспечивают радиальное перемещение смеси от оси вращения к внутренней поверхности корпуса.

В третьей камере смесителя-гранулятора при помощи шнека с переменным шагом витков происходит уплотнение и сжатие полученной смеси и формирование однородной, гомогенной смеси за счет возрастания давления вследствие резкого уменьшения размеров винтового канала.

В разработанном смесителе-грануляторе имеют место различные сочетания основных типов течения. При этом возможно регулирование интенсивности перемещения материала в смесителе посредством изменения угла поворота конусообразных лопастей в плоскости, перпендикулярной оси вала, и частоты вращения валов.

Предлагаемый смеситель-гранулятор позволяет:

– сократить цикл смешивания, снизить удельные энергозатраты на процесс смешивания и повысить однородность композиционной смеси;

– оптимизировать технологические параметры процесса смешивания исходных компонентов композиционной смеси, различных по составу и свойствам, за счет рационального смешивания и движения смеси в каждой из трех рабочих камер смесителя-гранулятора;

– расширить возможность использования смесителя-гранулятора в различных отраслях промышленности с учетом особенностей физико-механических свойств компонентов композиционной смеси.

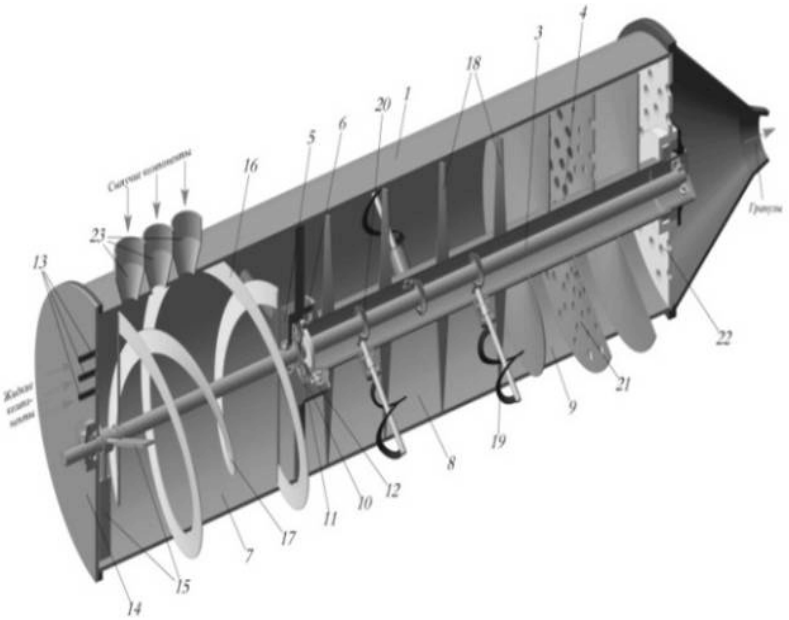


Рисунок 1 – Общий вид смесителя – гранулятора: объемное изображение; 1 - корпус; 2 – загрузочный патрубок; 3 – быстроходный вал; 4 – тихоходный вал; 5 – опора; 6, 20 – зубчатое колесо; 7,8,9 – зоны; 10 – неподвижное колесо; 11 – водило; 12 – сателлит; 13 – форсунка; 14 – торцевая крышка; 15, 18 – лопасти; 16, 17, 19 – спирали; 21 – шнек; 22 – матрица; 23 – привод

Список литературы

1. Техника и технология тепловых и механических процессов в задачах энергосбережения на комбикормовых заводах**:** монография / Л. И. Лыткина, А. А. Шевцов, А. В. Дранников, А. И. Клейменов. – Воронеж: ВГТА, 2011. – 304 с.

2. Пат. 2422194 РФ, МПК[7] B 01 F. Смеситель-гранулятор/ Шевцов А. А., Остриков А. Н., Лыткина Л. И., Бритиков Д. А.,Чайкин И. Б.; заявитель и патентообладатель Воронеж.гос. технол. акад. - № 2009100236/05; заявл. 11.01.2009; опубл. 27.06.2011, Бюл. № 18.

ОБОГАЩЕНИЕ МУЧНЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМ СЫРЬЁМ

А.А. Дерканосова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия

Неблагоприятная экологическая обстановка в мире является причиной снижения иммунитета. Выявлено, что одной из причин является нарушение принципов рационального питания.

Мучные изделия являются продуктами ежедневного потребления. В условиях конкуренции с зарубежными фирмами для отечественных производителей научно-технической проблемой является создание высокоэффективных технологий, повышение потребительских свойств и пищевой ценности изделий, совершенствование структуры и расширение ассортимента, разработка оригинальных рецептур, создание изделий функционального назначения [1].

Одним из перспективных направлений решения этого вопроса является использование для производства мучных изделий готовых концентратов с введением в рецептурный состав биологически активного сырья.

При выборе биологически активного сырья для создания продуктов нового поколения на основе мучных кондитерских смесей (МКС) рассматривались порошкообразные компоненты, такие как мука тыквенная и расторопши, сухой лист стевии и сухая лактулоза. Добавки в сухом виде при нахождении в естественной биологической среде долгое время сохраняются. При обогащении МКС необходимо поддерживать стабильность показателей качества компонентов до того момента, пока не потребуется перевод системы в водную композицию (тесто) [2,3,4].

Достоинство выбранных компонентов - простота и экономичность транспортировки сухих смесей. Данное биологически активное сырьё является термофилом, при тепловой обработке сохраняет полезные свойства компонентов.

Результаты исследований изделий изготовленных на основе МКС с введением биологически активного сырья представлены в таблицах:

Таблица 1 – Влажность образцов

Наименование продукта	Влажность, %
Верона Концентрат	5,3
Тыквенная мука	5,5
Мука расторопши	4,7
Лактулоза	6,8
Лист стевии (сорт Инвинтро)	7,2

Таблица 2 – Влажность образцов

Показатели	контроль	Содержание лактулозы в образцах по отношению к МКС, %		Содержание тыквенной муки в образцах по отношению к МКС, %		Содержание муки расторопши в образцах по отношению к МКС, %	
		0,8	1,1	13,5	15	11,0	13,0
Влажность (тесто),%	28,7	28,9	36,4	28,0	33,6	27,0	32,6
Влажность (мякиш), %	26,1	22,3	29,2	25,4	28,4	25,4	28,7

Таблица 3 – Вязкость образцов

Показатели	контроль	Содержание лактулозы в образцах по отношению к МКС, %		Содержание тыквенной муки в образцах по отношению к МКС, %		Содержание муки расторопши в образцах по отношению к МКС, %	
		0,8	1,1	13,5	15,0	11,0	13,0
Вязкость, Ра·с	4,5	4,0	3,3	4,5	6,0	3,9	6,8

Таблица 4 – Антиоксидантная активность исследуемых образцов

№ образца	Наименование образца		Содержание антиоксидантов, мг/г
1	Бисквит на основе МКС		0,008
2	Бисквит по традиционной технологии (контроль)		0,013
3	Лист стевии		0,110
4	Бисквит с содержанием лактулозы, %	0,8	0,038
5		1,1	0,045
6	Бисквит с содержанием тыквенной муки, %	13,5	0,033
7		15	0,043
8	Тыквенная мука		0,026
9	Бисквит с содержанием муки расторопши, %	11,0	0,130
10		13,0	0,142
11			
12	Мука расторопши		0,191

В результате проведённых исследований разработаны и внедрены в производство технико-технологические карты на мучные изделия с содержанием сухого листа стевии и биологически активного сырья: ТТК на «Бисквит Лактулоза» с содержанием 0,8 % сухой лактулозы к массе МКС, ТТК на «Бисквит Тыковка» с содержанием тыквенной муки 13,5 % к массе МКС, ТТК на «Бисквит Колючка» с содержанием 11 % к массе МКС.

Список литературы:

1. Дерканосова, А.А. Изучение потребительских свойств композитных смесей для мучных кондитерских изделий [Текст] / Родионова Н.С., Дерканосова А.А.// Вестник Воронежского университета инженерных технологий. – 2012. - №1. – С. 98-99.
2. Дерканосова, А.А. Обогащение мучных изделий микроэлементами и витаминами путем изменения рецептурного состава МКС [Текст] / Дерканосова А.А., Ходырева О.Е. // Актуальная биотехнология. – 2012. - №1. – С. 14-16.
3. Дерканосова, А.А. Применение пребиотика-лактулозы в производстве мучных кондитерских изделий [Текст] / Дерканосова А.А., Кухарева Ю.Э. // Актуальная биотехнология. – 2012. - №1. – С. 25-28.
4. Дерканосова А.А. Повышение содержания аминокислот в составе кондитерских изделий путём внесения в мучные композитные смеси расторопши [Текст] / Дерканосова А.А., Юрова И.С., Борисова Ю.Н. // Актуальная биотехнология. – 2012. - №1. – С. 29-32.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТОПИНАМБУРА В ПРОИЗВОДСТВЕ ДИЕТИЧЕСКОГО ЗЕФИРА

Г.О. Магомедов, Л.А. Лобосова, И.Г. Барсукова, М.Г. Магомедов, В.Г. Ламзина, А.С. Китаева

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия

Создание инновационных технологий качественно новых продуктов с высокими потребительскими свойствами – задача, стоящая перед работниками кондитерской отрасли.

Традиционным спросом у потребителей пользуются сбивные кондитерские изделия, в частности зефир, отличающийся высокой сахароемкостью и энергетической ценностью. Это подтверждает необходимость коррекции его химического состава в направлении увеличения содержания пищевых волокон, дефицитных минеральных веществ, витаминов при одновременном снижении энергетической ценности.

Цель исследования – разработка технологии зефира с использованием продуктов переработки топинамбура (пюре, пасты).

В рамках поставленной цели решались следующие задачи:

- обоснование выбора топинамбурового пюре и пасты из топинамбура в качестве заменителя яблочного пюре в производстве зефира;
- исследование процесса пено- и студнеобразования кондитерских дисперсных систем;
- оптимизация процесса студнеобразования желейных масс;
- определение органолептических и физико-химических показателей качества зефира (свежеприготовленного и в процессе хранения);
- определение содержания витамина С;
- расчет пищевой, энергетической ценности и степени удовлетворения суточной потребности в основных нутриентах.

Топинамбур уникален по химическому составу. Он содержит практически все необходимые для нормального функционирования организма вещества, является источником витаминов С, Е, B_1, B_2, B_6, РР и микроэлементов, каротиноидов. В нем высокое содержание калия, кальция, кремния, магния, фосфора, цинка, железа и клетчатки. В состав топинамбура входят также белки, пектин, аминокислоты, органические и жирные кислоты. Топинамбур содержит уникальный углеводный комплекс на основе фруктозы и ее полимеров, высший гомолог которых – инулин, наиболее ценный и количественно преобладающий углеводный компонент. Он содержится преимущественно в клубнях топинамбура совместно с сахарами (от 13 до 20 % на сырую массу).

Химический состав топинамбура не постоянен, может изменяться в зависимости от сорта, почвенно-климатических условий, сроков уборки, условий хранения. Молекула инулина при хранении топинамбура расщепляется под действием собственного фермента инулиназы до фруктоолигосахаридов.

Интерес представляет сорт «Скороспелка», выведенный в Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева совме-

стно с Тульским НИИСХ. Произрастает в Центральном регионе, средняя урожайность клубней – 25-30 т/га.

Из предварительно подготовленных клубней топинамбура получено пюре, обладающее высокими органолептическими и физико-химическими свойствами: цвет – со слегка зеленоватым оттенком; вкус и запах - свойственный топинамбуру; консистенция – однородная, гомогенная без посторонних примесей и включений; массовая доля сухих веществ 17 %; массовая доля редуцирующих веществ 3,38 %; активная кислотность, pH – 3,9; содержание инулина 10,53 г/100 г сырья [1, 2].

Также для производства зефира использовали пасту из топинамбура, которая представляет гомогенную вязкую массу светло-бежевого цвета, сладкого вкуса, массовая доля СВ=55%; РВ=13 %, титруемая кислотность 4,2 град, pH=4,8, содержание инулина 27,5 г/100 г продукта.

Для проведения исследований использовали сухой яичный белок OVOBRAND (производство Аргентина), который восстанавливали до массовой доли сухих веществ 15 %.

Определяли пенообразующую способность дисперсных систем различного состава Наибольшей пенообразующей способностью обладал восстановленный яичный белок. При введении сахара-песка, яблочного пюре, концентрированного яблочного сока, пюре и пасты из топинамбура объем пены уменьшается на 10-36 $см^3$.

Оптимальное время сбивания смеси – 12 мин, дальнейшее сбивание нецелесообразно, так как происходит обратный процесс – разрушение пены. Температурой сбивания рецептурной смеси выбрано значение 40 ºС, так как при этом объем жидкости, отслоившейся за сутки из пены, имеет наименьшее значение – 4,5 $см^3$.

Изучен процесс студнеобразования желейных масс. Установлено, что при внесении в рецептурную смесь пасты из топинамбура, топинамбурового или яблочно-топинамбурового пюре значение пластической прочности возрастает на 2-8 кПа. Это происходит вследствие того, что в пюре и пасте из топинамбура содержится большее количество редуцирующих веществ и пищевых волокон с высокой водопоглотительной способностью по сравнению с яблочным пюре. Последние усиленно поглощают воду из сольватных оболочек агаровых веществ, степень их дегидратации увеличивается и уменьшается сила отталкивания при ассоциации молекул, в результате процесс студнеобразования протекает быстрее и образуется более прочный студень.

Определение содержания витамина С в образцах зефира проводили методом обратного амперометрического титрования. В процессе хранения происходит уменьшение содержания витамина С в исследуемых образцах зефира на 2,7-3,4 мг/100 г продукта.

Определены органолептические и физико-химические показатели зефира (табл. 1).

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели качества зефира

Показатели	Зефир «Афродита» (с соотношением яблочного пюре и пасты из топинамбура 1:1)	Зефир «Кокетка» (со 100 % пюре из топинамбура)
Вкус	Ясно выраженный, свойственный данному наименованию изделия, без постороннего привкуса и запаха	
Консистенция	Свойственная данному наименованию изделия, равномерная, мелкопористая	
Форма	Свойственная данному наименованию изделия	
Цвет	Белый	
Поверхность	Обсыпан сахарной пудрой	Упакован в металлизированную пленку
Массовая доля СВ,%	76,0	76,0
Массовая доля РВ, %	5,87	5,10
Плотность, кг/м^3	440,0	450,0
Общая кислотность, град, не менее	1,0	1,0

Образцы разработанного зефира можно формовать по традиционной технологии или методом «шприцевания» в прозрачные или металлизированные биаксиально-ориентированные полипропиленовые пленки (*BOPP),* многослойные, имеющие гладкую глянцевую поверхность, низкий коэффициент трения в холодном и нагретом состояниях, что позволит значительно сократить технологический процесс и уменьшить производственные площади на 40 %, сохранить качество готовых изделий в процессе хранения, увеличить срок годности.

ЭЦ готовых изделий составила 330 ккал. Срок годности – 4 месяца.

Разработаны проекты ТУ, ТИ, РЦ.

Таким образом, зефир с использованием продуктов переработки топинамбура и яблочного концентрированного сока можно отнести к функциональным, полезным взрослым и детям.

Список литературы

1. Магомедов Г.О. Полуфабрикаты из топинамбура в производстве фруктово-желейного мармелада [Текст] / Г. О. Магомедов, Л. П. Пащенко, М. Г. Магомедов, В.В. Астрединова, Н.С. Липовская, Н.И. Мусаев. - Кондитерское производство. - 2011. № 4. - С. 38-39.

2. Магомедов Г.О. Перспективы использования продуктов переработки клубней топинамбура в производстве пастило-мармеладных кондитерских изделий [Текст] / Г. О. Магомедов, Л. А. Лобосова, М. Г. Магомедов, В. В. Астрединова, А. А. Литвинова, И. Г. Барсукова. – Актуальная биотехнология. 2012. № 4. – С. 11-15.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВОГО ПРОТЕИНОВОГО ЗЕЛЁНОГО КОМПЛЕКСА

А.В. Дранников, А.А. Дерканосова, А.А. Коротаева

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия

Проект направлен на расширение ассортимента кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных, путем создания энергосберегающей технологии переработки протеинсодержащих зеленых растений позволяющей снизить удельные энергозатраты для приготовления порошкообразного зеленого концентрата (ПЗК) из листостебельной массы зеленых растений. Разработанная комплексная технология переработки вегетативной массы сельскохозяйственных растений может стать одним из решений проблемы преодоления белкового дефицита, получения высококачественных белков кормового и пищевого назначения, способствующим росту эффективности производства продуктов растениеводства, повышению ее качества, сокращению потерь, а также проблемы утилизации отходов сельскохозяйственного производства. Научно обоснованна возможность использования веге-

тативной массы растений в качестве сырья для производства ПЗК. Разработана энергосберегающая и экологически чистая технология получения ПЗК. Составлен алгоритм управления процессами получения ПЗК из вегетативной массы растений.

В настоящее время отмечается значительный недостаток отечественного кормового белка. По данным Минсельхоза Российской Федерации за 2012 г. потребность в кормовом белке составляет не менее 400-500 тыс. тонн в год при объемах выпуска 120 тыс. Целью работы является повышение эффективности производства за счёт расширения доступной сырьевой базы и разработки энергосберегающей и экологически чистой технологии производства ПЗК.

Ежегодно во время заготовки сена теряется 40% питательности трав, в т.ч. почти половина белка. Сокращение этих потерь вдвое способствовало бы не только значительному укреплению кормовой базы для животноводства, но и почти на треть снизило бы себестоимость кормов в расчете на 1 кормовую единицу. Устранение этих потерь питательности кормов - значительный резерв укрепления кормовой базы.

Для увеличения выпуска кормового белка необходимо расширение сырьевой базы, в основном за счет объектов, характеризующихся крупномасштабными запасами, а так же разработка новых производственных технологий получения протеинсодержщих кормовых добавок. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- изучить общий химический состав, показатели качества и безопасности, кормовую и биологическую ценность вегетативной массы растений (люцерна, викоовсяная, клевер луговой) как сырья для получения ПЗК;

- разработать энергосберегающую и экологически чистую технологию переработки вегетативной массы сельскохозяйственных растений, позволяющую решить проблемы преодоления белкового дефицита и способствующую решению проблемы утилизации отходов сельскохозяйственного производства;

- разработать экспериментальную установку для получения ПЗК;

- изучить гидродинамические и кинетические закономерности процесса распылительной сушки атмосферным воздухом и получить рациональные режимные параметры ее проведения;

- снизить удельные энергозатраты на производство ПЗК за счет использования теплоты отработанных теплоносителей;

- получить высококачественный готовый продукт - порошкообразный протеиновый концентрат;

- изучить общий химический состав, показатели качества и безопасности, кормовую и биологическую ценность полученного ПЗК;

- исследовать изменения показателей качества ПЗК в процессе хранения. Обосновать срок хранения ПЗК.

Отечественная и зарубежная наука располагают экспериментальными данными по использованию вегетативной массы растений, различным способам переработки зеленых растений и получения зеленого протеинового концентрата (ПЗК) в составе комбикормов.

Скармливание сухого жома и порошкообразного протеинового концентрата обеспечило увеличение среднесуточных приростов живой массы на 9,1 % по сравнению с контрольной группой. Сохранность птицы в опытной группе на 3,5 % превысила этот показатель в контрольной группе. Это указывает на то, что цыплята-бройлеры из опытной группы отмечались более высокой жизнеспособностью.

Предлагаемый способ комплексной переработки протеинсодержащих зеленых растений по сравнению с известным способом позволяет:

- получить два высококачественных готовых продукта (сухой жом и порошкообразный протеиновый концентрат) за счет сохранения в них полезных веществ при сушке в «щадящих» температурных режимах;

- снизить энергозатраты и загрязнение окружающей среды за счет использования контуров рециркуляции по отработанному перегретому пару и конденсату греющего пара;

- избежать окислительной порчи зеленого сока за счет ввода антиокислителя в накопительную емкость.

Согласно предложенной технологии скошенную зеленную массу перевозят с поля в тележке и выгружают в питатель, откуда она транспортером подается в измельчитель. Измельченная масса путем механического обезвоживания в шнековом прессе разделяется на твердую (жом) и жидкую (зеленый сок, со средней концентрацией сухих веществ (СВ) = 8 %, с содержанием сырого протеина в зависимости от времени скашивания и вида травы от 35 до 45 %.) фракции. На следующем этапе в очищенный от волокнистых примесей (в фильтре) зеленый сок концентрируют СВ=30 % направляют на распылительную сушилку при t=75-80 ^{o}C, на выходе получают порошкообразный продукт из фильтрата зеленых растений - протеиновый концентрат.

Жом отправляют на разрыхлитель, а затем высушивается на вибросушилке при t=130-140 ^{o}C, P = 1 атм с получением кормовой травя-

ной муки. Перспективна для использования в составе комбикормов для КРС, свиней и лошадей.

Анализируя экспериментальный материал проведенных нами исследований, следует отметить, что зеленый сок является ценным сырьем для получения протеинового концентрата, которым можно полностью или частично заменить в рационах сельскохозяйственных животных дорогостоящие белковые добавки. Продукт новый, находиться в стадии разработке, на данный момент осуществляется сборка линии для производства, закупка оборудования и тестирование опытных образцов.

Список литературы

1. Дерканосова, А.А. Анализ перспективы производства отечественных кормовых препаратов [Текст] / А.А. Дерканосова / Вестник Воронежского университета инженерных технологий. – 2012. - №2. – с. 194-196.
2. Дранников, А.В. Техника и технология комплексной переработки протеинсодержащих зеленых растений [Текст] / А.В. Дранников, А.А. Дерканосова, А.А. Коротаева / Материалы LI отчётной научной конференции за 2012 г. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. Воронеж, 2013. – Т.3 – с 86.
3. Пири Н. У. Белки из листьев зеленых растений [Текст] / Н. У. Пири ; пер. с англ., предисл. Ф. Р. Кивкуцана. - М.: Колос, 1980. - 191 с.
4. Лесницкий В.В. Белковые корма// Животновод, 2004-с.6-8.

ЭКСПРЕССНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ПОРЧИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ПРИ ХРАНЕНИИ

А.А. Шевцов, Е.С. Шенцова, Л.И. Лыткина, О.А. Апалихина

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия

В процессе неправильной организации хранения зерновых масс могут изменяться показатели свежести зерна. В зависимости от степе-

ни отклонения показателей свежести зерна от нормального состояния изменяются его технологические качества. Начальный период порчи зерна может протекать незаметно, установить изменение в качестве можно, только наблюдая динамику развития микрофлоры зерновой массы. Этот период опасен тем, что активно развиваясь, бактерии и плесени не прекращают свою жизнедеятельность и на последних стадиях приводят зерновую массу к самосогреванию, или заплесневению и гниению, если не выявить признаки ухудшения качества зерна на ранних стадиях. Запахи разложения, образующиеся в зерновой массе при хранении, связаны с распадом органических веществ. Свидетельством порчи зерна является наличие солодового, плесенного, затхлого и гнилостного запахов. Первым признаком того, что в зерновой массе протекает самосогревание, свидетельствует появление солодового запаха, сопровождающееся выделением аммиака [1]. Определение степени порчи зерна можно проводить разными методами, но все они имеют ряд недостатков.

Разработан экспрессный способ, позволяющий оперативно контролировать ухудшение качества зерна в процессе хранения, особенно в начальный период, при появлении постороннего запаха, несвойственного здоровому зерну [2]. Способ позволяет оперативно, с высокой воспроизводимостью, надежностью, объективностью и малым объемом проб определять наличие и интенсивность постороннего запаха и качественный состав равновесной газовой пробы над зерном.

Исследовали зерно пшеницы с различной степенью порчи и соответствующим составом равновесной газовой фазы над ним. Контроль качества зерна при хранении по содержанию аммиака осуществляли с использованием анализатора газов «САГО» с чувствительным пьезосенсором с собственной частотой колебаний 10 МГц. Электроды анализатора газов предварительно модифицировали путем ультразвукового нанесения на углеродные нанотрубки суспензии из раствора хлороформа. Затем пьезосенсор высушивали в течение 15…20 минут при температуре 40…50 °С, при этом масса пленочного покрытия составляла 3…4 мкг, и помещали в ячейку детектирования, стабилизируя при этом фоновый сигнал, после чего отобранную пробу зерна пшеницы в течение 30 минут выдерживали в бюксе с полиуретановой мембраной. Шприцем через полиуретановую мембрану отбирали 3 см равновесной газовой фазы образца и инжектировали в ячейку детектирования. С интервалом в 1 минуту фиксировали частоту колебаний пьезосенсора с пленкой из УНТ.

Был получен калибровочный график (рисунок 1) зависимости максимального изменения аналитического сигнала (ΔF, Гц) от концентрации аммиака в равновесной газовой фазе над пробами зерна пшеницы с различной степенью порчи (С, мг/м^3).

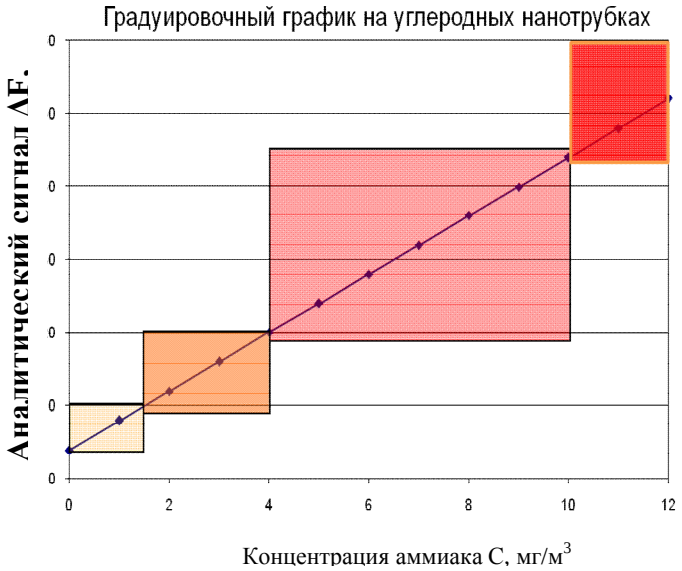


Рисунок1 – Калибровочный график зависимости Δ*F*, Гц от *C*, мг/м^3

Пробы зерна пшеницы, хранившегося в нормальных условиях и подвергнутые порче, имели аналогичный состав, но отличались концентрацией аммиака. Содержание аммиака в газовой фазе над испорченным зерном соответствовало 1 степени порчи зерна, а отсутствие аммиака свидетельствовало о том, что показатели свежести зерна не изменяются, и зерно хранится в нормальных условиях.

Предложенный способ позволяет в процессе хранения выявить ухудшение качества зерна на ранней стадии. Это позволяет оперативно принимать решение об изменении технологических условий и режимов его хранения по важнейшему органолептическому показателю – постороннему запаху, изменение которого сопровождается выделением аммиака. Способ позволяет провести измерение в течение очень короткого времени при анализе малого количества проб зерна, повышается экспрессность метода контроля, точность определения, объективность и надежность проведения измерений, обеспечивается просто-

та обработки результатов и на основе полученной информации осуществляется быстрое решение по корректировке и соблюдению технологических условий и режимов хранения зерновой массы.

Разработанный метод может конкурировать с методом тепловой пеленгации определения локальных очагов самосогревания [3], погрешность которого связана с различного рода возмущающими воздействиями на зерно при хранении со стороны внешней среды.

Список литературы

1. Козьмина Н. П. Теоретические основы прогрессивных технологий (Биотехнология). Зерноведение (с основами биохимии растений). [Текст] / Н. П. Козьмина, В. А. Гунькин, Г. М. Суслянок - М.: Колос, 2006. – 464 с.
2. Пат. № 2466528 C1 РФ A01 F 25/00, K 01 G 7/00 Способ установления ранней порчи семян рапса [Текст] / Шенцова Е. С., КучменкоТ. А., Лесных А. С, Бритиков Д. А., Умарханов Р. У., Погребная Д. А. (РФ); заявитель и патентообладатель Воронеж.гос. технол. акад. - № 2011120513/13; Заявлено 25. 05. 2011; Опубл. 20.11. 2012; Бюл. № 32.
3. Шевцов, А. А. Математическая модель процесса самосогревания зернового сырья при хранении в силосе [Текст] / А. А. Шевцов, И. О. Павлов, Д. А. Бритиков, И. В. Фурсова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 3. – С. 56-59.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОНСЕРВИРОВАННОЙ КОНИНЫ ПРИ ХРАНЕНИИ

Б.А. Баженова, Т.М. Бадмаева, Н.И. Гомбожапова

ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, Россия

Стерилизованные мясные консервы обладают высокой степенью стабильности при хранении благодаря устранению основных дестабилизирующих факторов, таких как активная микрофлора, тканевые ферменты и контакт с кислородом воздуха. Вместе с тем существующие экспериментальные данные свидетельствуют о сохранении реак-

ционной способности стерилизованных систем. При длительном хранении стерилизованных консервов постоянно происходит гидролиз белков до полипептидов, а полипептидов – до свободных аминокислот. При этом происходит постоянное снижение общего количества аминокислот, содержание свободных аминокислот остается примерно одинаковым. Вероятно, при длительном хранении мясных консервов непрерывно накапливаются низкомолекулярные органические соединения, которые могут существенно снизить их качество. Показателями оценки глубины разрушения белковой системы под действием высоких температур и при хранении могут быть содержание общего, небелкового и белкового азота.

На кафедре «Технологии мясных и консервированных продуктов» ВСГУТУ разработан низковольтный многоэлектродный способ электростимуляции парного мяса с целью тендеризации мяса и выработки мясопродуктов высокого качества.

Целью работы явилось исследование качества консервов «Конина тушеная» из электростимулированного мяса при хранении.

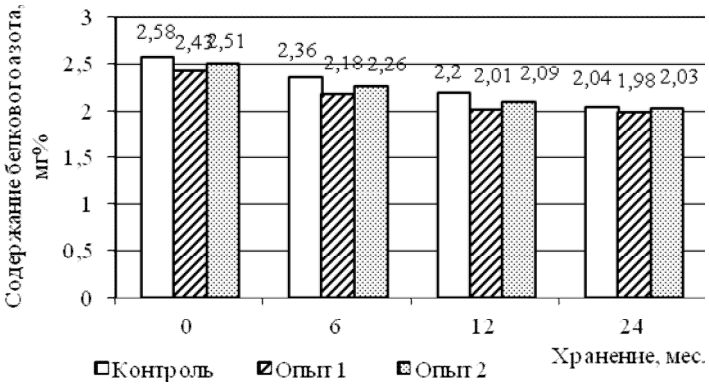
Были выработаны консервы из конины, подвергнутой низковольтной многоэлектродной электростимуляции (НВМЭС).

При длительном хранении мясных консервов проявляется реакционная способность компонентов стерилизованной системы, прежде всего белков и жиров, в этой связи на данном этапе исследовали изменение белковой фракции консервов из электро-стимулированного мяса при хранении сроком до 24 мес.

Стабильность денатурированных белков имеет важное значение для сохранения качества готового продукта. Результаты исследований (рисунок 1) показывают, что при хранении консервов из электростимулированного мяса в парном и охлажденном состоянии количество белкового азота снижается.

Известно, что при воздействии высоких температур происходит снижение количества общего и белкового азота. При стерилизации «Конины тушеной» из охлажденного нестимулированного мяса содержание белкового азота в мясной части составило 2,58 %, а небелкового азота 0,67 %.

Количество небелкового азота в мясной части консервов в процессе хранения в течение 12 мес. увеличивается до 1,05 %, 24 мес. - до 1,21 %, а количество белкового азота снижается к этому периоду хранения до 2,04 %. Это подтверждает факт разрушения белковой системы при хранении стерилизованных консервов. Количество белковых веществ уменьшается примерно на 21 %.



- Контроль – консервы из нестимулированной конины охлажденной;

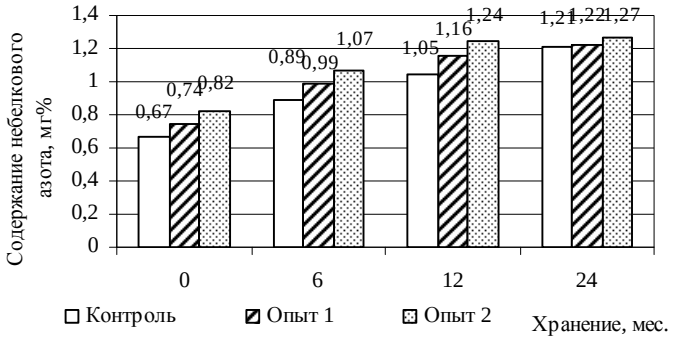
- опыт 1 – консервы из электростимулированной конины парной;

- опыт 2 – консервы из электростимулированной конины охлажденной.

Рисунок 1 – Динамика белкового азота при хранении в консервах «Конина тушеная»

При использовании электростимулированного мяса в охлажденном состоянии количество белкового азота в плотной части консервов после стерилизации составило 2,43 %, что на 5,8 % меньше, чем в контроле. При стерилизации электростимулированного парного мяса содержание белкового азота составило 2,51 %. При хранении опытных образцов с уменьшением белкового азота соответственно увеличивается количество небелкового азота в связи с накоплением промежуточных азотистых продуктов распада белковых полипептидов.

Следует отметить, что в обоих опытных образцах содержание белкового азота на каждом этапе хранения меньше, чем в контроле. Выявлено, что эти различия более выражены в случае хранения образцов консервов из электростимулированного мяса в парном состоянии. Вероятно, интенсификация биохимических процессов, связанная с электростимуляцией мяса, как в парном, так и охлажденном состоянии, ведет к дестабилизации белковой системы. В свою очередь, это повышает реакционную способность белков и усугубляет гидролитические процессы, которые имеют место при стерилизации и хранении консервов.



- Контроль – консервы из нестимулированной конины охлажденной;

- опыт 1 – консервы из электростимулированной конины парной;

- опыт 2 – консервы из электростимулированной конины охлажденной.

Рисунок 16 – Динамика небелкового азота при хранении в консервах «Конина тушеная»

Однако увеличение степени распада белков в опытных образцах мяса, как показала органолептическая оценка консервов, после хранения в течение 24 мес. не снижает качества и пищевой ценности готового продукта – не выявлены разволокнение тканей, признаки сульфидной коррозии внутренней поверхности жестяной тары и запах сероводорода.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАД «СЕЛЕНПРОПИОНИКС» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЖАНОГО ХЛЕБА

Р.Б. Аюшеева, И.С. Хамагаева

ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, Россия

В настоящее время перспективным направлением в производстве хлебобулочных изделий функционального назначения является ис-

пользование натуральных обогатителей – различных видов полезных микроорганизмов.

Разработка ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения и увеличение их производства являются наиболее актуальными, так как они относятся к продуктам ежедневного и повсеместного потребления.

Важнейшим условием получения ржаного хлеба хорошего качества является доведение теста до требуемой кислотности, что обеспечивается использованием биологических заквасок на основе различных микроорганизмов.

К числу элементов, дефицит которых выявляется наиболее часто, относится селен, играющий исключительно важную биологическую роль в течение многих биохимических процессов в организме. Единственным высокоэффективным и быстрым путем решения задачи коррекции недостаточности селена является применение пищевых селенсодержащих добавок, предназначенных для приема внутрь, или введения их в состав пищевых продуктов.

Для совершенствования потребительских свойств хлеба, увеличения сроков хранения и витаминизации были проведены исследования по использованию БАД «Селенпропионикс», разработанной в ВСГУТУ на кафедре «Технология молочных продуктов. Товароведение и экспертиза товаров» Данный концентрат содержит дозированное количество селена в биологически активной форме и характеризуется высоким содержанием жизнеспособных клеток пропионовокислых бактерий.

Пропионовая кислота оказывает ингибирующее действие на развитие микробиологической порчи хлеба. Кроме того, пропионовокислые бактерии синтезируют значительное количество витамина B_{12}.

В качестве селенсодержащей добавки была использована биологически активная добавка «Селенпропионикс».

При проведении исследований были использованы стандартные физико-химические методы. В процессе исследований определяли титруемую кислотность, влажность, подъемную силу ржаных полуфабрикатов, проводили количественный учет жизнеспособных клеток пропионовокислых бактерий.

В ходе исследований были подобраны оптимальные условия культивирования пропионовокислых бактерий – соотношение муки и воды в заварке 1:3, температура 30-32 ^{o}С. На основании полученных экспериментальных данных была разработана технология приготовле-

ния закваски в разводочном и производственном циклах. Показатели качества закваски представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Качественная характеристика закваски

Наименование показателя	В разводочном цикле	В произв. цикле
Массовая доля влаги,%	65 – 70	65 – 70
Кислотность, ^{o}Н	15 – 16	18 – 20
Подъемная сила, мин	25 – 30	20
Количество клеток пропионовокислых бактерий, к.о.е. в 1см^3	10^9	10^9

Полученную в производственном цикле ржаную закваску использовали в приготовлении ржаного хлеба. Результаты товароведной оценки качества хлеба представлены в таблице 2.

Хлеб с использованием БАД «Селенпропионикс» по сравнению с обычным ржаным хлебом обладает более выраженным вкусом и ароматом, мелкой равномерной пористостью и сухим эластичным мякишем. Обогащенный хлеб соответствует требованиям стандарта, при этом имеет повышенную пористость, вероятно связанную с активным газообразованием, происходящим в результате дополнительной деятельности пропионовокислых бактерий.

В дальнейших исследованиях изучали влияние БАД «Селенпропионикс» на продолжительность хранения хлеба и на развитие «картофельной болезни» и плесневения.

Определение зараженности хлеба картофельной палочкой производилось согласно Инструкции по предупреждению картофельной болезни хлеба. Контрольные и опытные образцы готового хлеба были заложены на хранение в обычные и провоцирующие условия для наблюдения за развитием «картофельной болезни» и плесневения.

Наилучшие результаты при хранении в провоцирующих условиях показал хлеб, приготовленный с применением бактериального концентрата пропионовокислых бактерий, обогащенного селеном. Контрольный образец выявил признаки картофельной болезни и плесневения в провоцирующих условиях уже через 24 часа после выпечки, в опытных образцах признаки картофельной болезни проявились лишь спустя 120 часов хранения.

В результате проведенных исследований установлено, что пропионовокислые бактерии являются защитным барьером от микробиологической порчи, обладают ингибирующим действием на плесневые грибы, т.к. при брожении образуют пропионовую, уксусную и другие

органические кислоты, антибиотик – пропионин, бактериоцины (антимикробные белки).

Таблица 2 – Показатели качества ржаного хлеба с БАД «Селенпропионикс»

Наименование показателя	Характеристика показателя	
	В соответствии с ГОСТ 2077 - 84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной»	Исследуемый образец
Внешний вид: (форма)	Соответствует хлебной форме, в которой производилась выпечка	
Поверхность	Без трещин, не гладкая	Без трещин, гладкая
Цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого	Светло-коричневый
Промес	Без комочков и следов непромеса	
Пропеченность	Пропеченый, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный. При легком надавливании восстанавливает первоначальную форму	
Пористость	Развитая, без пустот и уплотнений	Развитая, мелкая и равномерная, без пустот и уплотнений
Вкус и запах	Свойственные, без постороннего привкуса и запаха	Хорошо выраженные вкус и запах ржаного хлеба, кислосладкие
Влажность, %	Не более 51	49,9
Кислотность, °Н	Не более 11	9,5
Пористость, %	Не менее 46	54

Хлеб на основе бактериального концентрата превосходит по ряду показателей обычный хлеб. Показано, что в процессе брожения синтезируются углекислый газ, диацетил, ацетоин и другие летучие органические соединения, повышающие потребительские свойства ржаного хлеба. Установлено, что продукты брожения - молочная, уксусная и пропионовая кислоты – удлиняют сроки хранения хлеба.

Таким образом, влияние биологически активной добавки «Селенпропионикс» на формирование качества хлеба является определяю-

щим. Продукты брожения влияют на газообразование, реологические свойства, формирование вкуса и аромата готового продукта, повышается микробиологическая чистота, а, следовательно, увеличивается срок хранения.

Список литературы

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. – СПб.: Профессия, 2003.- 416 с.
2. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2003. – 115с.
3. Инструкция по предупреждению картофельной болезни хлеба: Изд. офиц. / Гос. НИИ хлебопекарной промышленности. – М., 1998. – 32с.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСНЫХ ФАРШЕВЫХ КОНСЕРВОВ

Н.И. Гомбожапова, С.Ю. Лескова, Б.А. Баженова, С.Н. Павлова

ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, Россия

Особенности сырьевой базы, а также факторы регионального характера обуславливают перспективность использования конины в Восточной Сибири. В последние годы нашими производителями вырабатывается широкий ассортимент мясопродуктов из конского мяса.

Современные тенденции развития пищевой технологии показывают, что в производстве фаршевых мясопродуктов, как правило, наряду с использованием известных белковых препаратов, применяют многофункциональные добавки – структурообразователи, содержащие два и более компонента для регулирования реологических характеристик и консистенции пищевых систем, а также увеличения выхода готовой продукции и обогащения мясопродуктов.

Целью работы явилось изучение влияния многокомпонентных белково-жировых эмульсий (БЖЭ) на биологическую ценность фаршевых консервов на основе конины.

Контролем служили консервы «Фарш Улан-Удэнский». Рецептура контроля включала конину жилованную – 56,5 %; свинину нежирную жилованную – 25 %; шпик – 15%; крахмал – 3,5 %. Опытные образцы («Фарш степной»): вариант I – консервы с БЖЭ 1 и вариант II – консервы с БЖЭ 2. Рецептура БЖЭ 1 включает изолированный соевый белок, казеинат натрия, растительное масло, фосфатную добавку «Полифан А-Экстра», в БЖЭ 2 добавлена еще и полисахаридная добавка каррагинан «Bengal MBF».

Для определения степени полезности фаршевых консервов на основе конины с 20 % содержанием БЖЭ сложного состава был изучен их аминокислотный состав и показатели биологической ценности.

Биологическая ценность фаршевых консервов оценивали по аминокислотному составу и показателям биологической ценности: аминокислотный скор (Ск), коэффициент утилизации белка (U), коэффициент сопоставимости аминокислотного состава белка (σ_C), потенциальная ценность белка ($БЦ_п$), коэффициент различия аминокислотного скора (КРАС), коэффициент избыточности аминокислотного скора (КИАС) и др. Показатели определяли, используя метод Черникова М.П. и Липатова Н.Н., с применением компьютерной техники (таблице 1).

Рассмотренный способ расчетной оценки аминокислотной сбалансированности пищевых белков позволяет полнее оценить биологическую ценность новых продуктов питания.

Анализ аминокислотного состава фаршевых консервов показывает, что превалирующими аминокислотами в них являются лизин, и фенилаланин+тирозин по сравнению с ФАО/ВОЗ. В целом количество незаменимых аминокислот в опытных образцах выше контрольного на 6 – 8 %. Аминокислотный скор консервов, содержащих БЖЭ 1 выше по сравнению с контролем на 7,04 %, а с БЖЭ 2 на 6, 2 %. Коэффициент утилитарности аминокислот белка, характеризующий их сбалансированность, находится на уровне контроля. Необходимо отметить, что коэффициент сопоставимой избыточности аминокислотного состава белка σ_C, который характеризует процент неутилизируемого белка, уменьшается в опытном образце 1 на 26 %, в опытном образце 2 на 17 % по сравнению с контролем. В идеале коэффициент утилизации белка должен составлять 1, в то время как избыточность должна стремиться к 0. Это свидетельствует о небольшом расходе белка на энергетические нужды.

Таблица 1 – Характеристика аминокислотного состава фаршевых консервов

Название аминокислоты (г/100 г белка) и показатели БЦ	Варианты консервов						ФАО/ ВОЗ
	Контроль		Фарш «Степной»				
			Рецептура I		Рецептура II		
	Ак	Ск	Ак	Ск	Ак	Ск	
Валин	5,1±0,3	102,0	5,6±0,3	112,0	5,5±0,3	110,0	5,0
Изолейцин	4,1±0,2	102,5	4,4±0,3	110,0	4,3±0,2	107,5	4,0
Лейцин	7,8±0,4	111,4	8,0±0,4	114,3	7,9±0,4	112,9	7,0
Лизин	7,4±0,4	134,5	8,7±0,5	158,2	8,6±0,4	156,4	5,5
Метионин+ цистин	3,7±0,3	105,7	3,6±0,4	102,9	3,5±0,3	100,0	3,5
Триптофан	1,3±0,1	130,0	1,5±0,2	150,0	1,4±0,1	140,0	1,0
Фенилаланин+ тирозин	7,2±0,4	120,0	7,7±0,7	128,3	7,6±0,5	126,7	6,0
Треонин	4,2±0,2	105,0	4,7±0,2	117,5	4,6±0,1	115,0	4,0
Сумма НАК	40,8 ± 0,4	-	44,2 ± 0,5	-	43,4 ± 0,5	-	36,0
U, д. е.	0,7		0,8		0,8		-
σ_C, г	0,23		0,17		0,19		-
БЦп, %	75,8		83,3		80,9		-
КРАС, %	24,2		16,7		19,1		-
КИАС, %	13,0		17,9		15,8		-
НПП, %	20,5		15,0		15,8		-
ИПП, %	79,5		85,0		84,2		-
Ка.к., д.е.	0,6		0,8		0,7		-
Ру, г	83,3		92,6		90,0		-

Общий уровень потенциальной биологической ценности, характеризующий степень продуктивного использования незаменимых аминокислот, в опытных образцах находится на уровне контрольного.

Использование БЖЭ, сбалансированных по основным незаменимым факторам питания, в фаршевых консервах на основе конины способствует не только сохранению, но и повышению их пищевой ценности по сравнению с традиционными фаршевыми консервами.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО ОБЛЕПИХОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАЙОНЕЗОВ

А.М. Золотарева, А.Ц. Доржиева, И.Н. Жигжитова

ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, Россия

Майонез является мультикомпонентной системой, а качественный и количественный состав ингредиентов определяет его функции и свойства. Кроме растительного масла и воды в состав майонезов, входят эмульгаторы, стабилизаторы, структурообразователи, а также вкусовые, функциональные и другие пищевые добавки, придающие майонезам различный вкус, аромат, пищевую и физиологическую ценность и позволяющие создать большой ассортимент этих продуктов.

Проводимые в последнее время исследования и анализ новых майонезных продуктов показывают, что разработчики новых рецептур стремятся не только разнообразить ассортимент выпускаемой продукции, но и сделать ее полезной для здоровья в соответствии с изменяющимся представлениями о влиянии потребляемых продуктов питания на жизнедеятельность человека. Создатели рецептур ищут новые возможности для замены необходимых в майонезах ингредиентов на более полезные; майонезы обогащаются функциональными добавками, создаются композиции диетических майонезов.

В рецептурах низкокалорийных майонезов (а иногда и среднекалорийных, содержащих большую массовую долю воды) для увеличения стабильности эмульсии используют загустители-структуризаторы. В основном это крахмалы и их производные, которые получают из различного промышленного сырья: кукурузы, картофеля, пшеницы, риса, тапиоки.

Рекомендуемая норма введения функциональных ингредиентов в рецептуру майонеза:

- взамен яичного порошка до 4 %;
- взамен молочного белка до 1,5 %

Целью нашей работы являлось:

- изучение технологии производства майонезов с использованием функциональных ингредиентов;

- установление влияния концентрации функциональных ингредиентов на качество майонеза.

Для исследований создали майонез со следующим составом: яичный порошок, молоко сухое обезжиренное, горчичный порошок, сода пищевая, сахар песок, соль поваренная, уксусная кислота, вода, функциональные ингредиенты. В качестве функционального ингредиента было использовано вторичное облепиховое сырье – семена облепихи. Семена облепихи являются вторичным сырьем при переработке облепихи на сок и масло.

В стандартный рецепт майонеза взамен яичного порошка ввели 0,5%, 1%, 1,5% измельченных семян облепихи.

Майонез полученный с добавлением 1% семян облепихи, показал лучшие органолептические показатели.

В таблице 1 представлены органолептическая оценка майонеза с 1% добавлением облепиховых семян.

Таблица 1 – Органолептические показатели майонеза

Наименование показателя	Характеристика вида майонеза.
Внешний вид, консистенция	Однородный сметанообразный продукт с единичными пузырьками воздуха. Наличие частиц добавляемых добавок, точечные вкрапления от горчицы и семян облепихи.
Вкус и запах	В соответствии с техническим описание для майонеза «Провансаль».
Цвет	Кремовато-желтый, однородный по всей массе.

Таблица 2 – Физико-химические показатели майонезов

Наименование показателя	Полученные данные
Массовая доля жира, %	65,4
Массовая доля влаги, %	23,65
Стойкость эмульсии, процент неразрешимой эмульсии не менее	97

Наличие в семенах облепихи биологически активного комплекса липидов, токоферолов, биофлавоноидов и аскорбиновой кислоты позволяет использовать ее и в качестве перспективного антиоксиданта при производстве лечебно-профилактического продукта.

Высокое содержание полисахаридной фракции позволяет рекомендовать семена как источник пищевых волокон для нормализации пищеварения Содержащиеся в ней дубильные вещества способствуют

улучшению функционирования желудочно-кишечного тракта, а также обладают выраженными противовоспалительными, обезболивающими, кровоостанавливающими свойствами. Сбалансированная по составу липидная фракция также способствует улучшению функционирования желудочно-кишечного тракта. Содержащиеся в семенах биофлавоноиды проявляют антиоксидантную активность и являются прямыми антигипоксантами, при этом они обладают широким спектром полезных фармакологических свойств, в том числе мембраностабилизирующим, иммуномодулирующим, противовоспалительным, капилляроукрепляющим и ранозаживляющим эффектами.

Введение семян облепихи в рецептуру майонеза позволяет расширить ассортимент продуктов с использованием вторичного облепихового сырья и повысить биологическую ценность готового продукта.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПАСТООБРАЗНЫХ КОНСЕРВОВ ИЗ ГИДРОБИОНТОВ

А.Ю. Иванов, Н.В. Колесникова, Ю.Ю. Забалуева

ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, Россия

В последнее время, в условиях конкуренции среди производителей рыбных продуктов, остро встал вопрос улучшения качества и расширения ассортимента продукции, ориентированной на потребителя с различными вкусами и доходами. С этой целью большое внимание уделяется разработке технологий новых видов рыбных продуктов, обеспечивающих высокое качество и безопасность, пищевую и биологическую ценность готовой продукции. Сегодня практически во всех отраслях пищевой промышленности создаются комбинированные пищевые продукты с использованием различных пищевых добавок и белковых препаратов, призванных изменять в требуемом направлении состав готовой продукции, ее реологические, структурные и органолептические свойства.

В связи с этим одной из актуальных задач рыбоперерабатывающих предприятий является разработка ресурсосберегающих технологий и создание продуктов питания нового поколения.

На кафедре «Технология мясных и консервированных продуктов» ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» были проведены исследования по разработке пастообразных консервов «Новинка» [1]. Разработанная рецептура пастообразных консервов включала мясо кеты тихоокеанской (30%), белково-жировую пасту (70%), соль поваренную, перец черный и душистый, лук обжаренный. Отличительной особенностью разработанной рецептуры является использование в качестве основного сырья для приготовления пасты молоки кеты тихоокеанской и молочной сыворотки (табл. 1).

Для получения более стабильной структуры многокомпонентной пасты использовали комплексный стабилизатор «Гелеон – 179М», представляющий смесь животного и растительного белков. По функциональным свойствам «Гелеон – 179М» относят к эмульгаторам с высокими стабилизирующими свойствами.

Таблица 1 – Рецептура белково-жировой пасты

Компоненты	Количество, %
Молоки кеты тихоокеанской	39,0
Стабилизатор «Гелеон»	1,0
Молочная сыворотка	30,0
Масло растительное	30,0
Итого	100,0

Установлено, что разработанная белково-жировая паста имела достаточно высокие влагосвязывающую (92,3 %) и влагоудерживающую (100 %) способности. Важными показателями для эмульсионных систем являются стабильность многокомпонентных паст и их устойчивость при тепловой обработке, уровень которых был 100 %. Соотношение «белок: влага: жир» в пасте составило 1: 4: 4, что приближено к оптимальному [1: 5: (3-5)].

По разработанной рецептуре были выработаны в производственных условиях на ООО «Модуль» г. Южно-Сахалинск пастообразные консервы из гидробионтов «Новинка».

Технологический процесс производства пастообразных консервов из гидробионтов «Новинка» осуществлялся в соответствии с технологической инструкцией и с соблюдением «Санитарных правил для предприятий рыбной промышленности», утвержденных в установленном порядке.

Рыбное сырье (нестандартные по размерам кусочки кеты) размораживали, инспектировали, подвергали мойке и направляли на измель-

чение. Замороженные молоки лососевых рыб подвергали процессу дефростации. Размораживание рыбы и молок лососевых рыб происходило в проточной воде при температуре 10-15 ºС.

Молоки лососевых рыб после размораживания измельчали вначале на волчке (с диаметром отверстий решетки 2-3 мм), а затем пропускали на машинах для тонкого измельчения. В полученную массу добавляли молочную сыворотку и перемешивали в куттере-смесителе в течение 2-3 минут, по окончании процесса перемешивания добавляли в сухом виде стабилизатор «Гелеон - 179М» и масло растительное. После внесения всех компонентов эмульгирование проводили при высокой скорости вращения. Полученную белково-жировую пасту выгружали в тару и охлаждали при температуре 0-4°С в течение 1,5-2 часов.

Для приготовления консервов нестандартные размороженные кусочки лососевых рыб измельчали на волчке с диаметром отверстий 2-3 мм, а затем, для улучшения структуры, направляли на тонкое измельчение, которое проводили в куттере-смесителе. В полученный рыбный фарш вводили подготовленную белково-жировую пасту на основе молок лососевых рыб, измельченный обжаренный лук, соль и подготовленные пряности, продолжая перемешивать смесь 3-4 минуты до получения однородной массы. Общая продолжительность перемешивания составила 5- 7 минут. Готовую пастообразную массу немедленно плотно фасовали (порционировали) в банки, без пустот. Наполненные банки подвергали закатке на вакуумзакаточных машинах и направляли на стерилизацию. Процесс стерилизации проводили согласно формуле стерилизации 20-80-20/115. После завершения тепловой обработки готовый продукт проходил сортировку и дальнейшую упаковку согласно нормативной документации.

Исследование комплекса физико-химических (массовые доли: влаги, жира, белка, углеводов, золы и хлорида натрия) и органолептических показателей пастообразных консервов показало, что по содержанию влаги, белка, золы и хлорида натрия опытные образцы отвечали требованиям стандарта. Выявлено, что образцы характеризовались высокой пищевой ценностью и соответствовали принципам рационального питания (табл. 2).

Для определения сенсорных характеристик полученных консервов была проведена их органолептическая оценка по 9-балльной шкале. Дегустационная комиссия установила, что консервы «Новинка» получили высокий балл. Готовый продукт имел приятный вкус и аромат, сочную консистенцию.

Таблица 2 – Качественные характеристики пастообразных консервов из гидробионтов

Наименование показателей	«Новинка»
Массовая доля %:	
влаги	59,2±0,2
жира	15,0±0,3
белка	18,5±0,3
углеводов	2,8±0,2
золы	4,5±0,1
в т.ч.: хлорида натрия	1,5±0,1
Органолептическая оценка, балл	8,6±0,2
Энергетическая ценность, ккал	220,2

Таким образом, результаты исследований показали, что разработанный продукт с использованием мяса кеты и вторичного сырья, получаемого при переработке рыбы, в частности, молоки кеты, обладает высокими потребительскими характеристиками и может быть рекомендован к внедрению в производство.

Список литературы

1. Колесникова, Н.В. Обоснование использования вторичного сырья гидробионтов в производстве пастообразных продуктов/ Н.В. Колесникова, Ю.Ю. Забалуева, А.Ю. Иванов, Р.С. Жалсанова//Сб. науч. тр. Серия: «Биотехнология». - Вып. 20. - Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2013. – С. 115-118.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУР ФАРШЕВЫХ КОНСЕРВОВ С МНОГОКОМПОНЕНТНЫМИ БЕЛКОВО-ЖИРОВЫМИ ЭМУЛЬСИЯМИ

С.Ю. Лескова, Н.И. Гомбожапова, Т.М. Бадмаева

ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, Россия

Одним из наиболее перспективных направлений развития современного производства является разработка сбалансированных продук-

тов питания нового поколения. В последнее время на российском рынке появились новые виды стерилизованных консервов на мясной основе, в частности паштеты и мясо с соевыми добавками. Консервы с добавлением сои и пищевых добавок будут доступны и малообеспеченным слоям населения, так их стоимость будет ниже, чем у мясных консервов. Однако увеличение доли различных добавок может привести к снижению потребительских и вкусовых качеств продукции. Поэтому разработка рецептур фаршевых консервов из конины с применением многокомпонентных белково-жировых эмульсий, связанная с моделированием и оценкой большого количества возможных комбинаций исходных компонентов, является актуальной.

Исследования по проектированию рецептур проводились в несколько этапов. Для разработки математических моделей рецептур фаршевых консервов на основе конины, расчет которых осуществлялся модифицированным симплекс-методом, изучали химический и аминокислотный составы всех рекомендуемых компонентов в рецептуру, их ограничение на минимальное и максимальное содержание. Качество готового продукта характеризовали по химическому составу, соотношению коэффициентов белок : жир, белок : влага; органолептической оценке и выходу. Главным и общим принципом процесса создания нового вида продукта является достижение максимально возможного уровня полноценности.

С медико-биологической позиции, согласно теории сбалансированного и адекватного питания, пищевые продукты должны содержать определенные виды нутриентов и балластных веществ в физиологически целесообразных количествах и соотношениях, причем применительно к мясным изделиям приоритетное внимание уделяется незаменимым аминокислотам.

В связи с этим, в основу разработки математической модели новых мясопродуктов были положены современные представления о сбалансированном питании, одним из принципиально важных положений которого, является требование к содержанию белка и жира в продукте в соотношении, близком к 1:1. При создании пищевых продуктов с повышенной биологической ценностью использовали эффект комбинирования и взаимного обогащения белков. Что позволяет улучшить биологическую ценность продуктов путем устранения у них лимитирующих факторов.

Критериями оптимальности являлись сумма незаменимых аминокислот; коэффициент белок : жир, белок : влага; соотношение минеральных веществ Са : Р; энергетическая ценность.

Этапы моделирования, оптимизации и оценки проектируемой рецептуры повторялись до получения адекватного состава, удовлетворяющего требованиям. При разработке моделей за неизвестные приняты доли компонентов, входящих в единицу продукта:

x_1 – конина жилованная односортная,

x_2 – БЖЭ.

Химический и минеральный составы компонентов, рекомендуемых в рецептуры фаршевых консервов, представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Химический состав компонентов фаршевых консервов из конины с белково-жировыми эмульсиями

Показатели	Массовая доля, %			
	влаги	белка	жира	золы
Конина жилованная односортная	75,3 ± 2,1	19,5 ± 1,5	4,1 ± 0,6	1,1 ± 0,6
БЖЭ I	47,7 ± 0,9	7,4 ± 0,7	44,1 ± 0,6	0,8 ± 0,2
БЖЭ II	48,0 ± 0,7	7,0 ± 0,5	44,1 ± 0,6	0,9 ± 0,3
Ограничения:				
Минимум	60,0	13,0	12,0	1,1
Максимум	70,0	20,0	20,0	3,5

Таблица 2 – Минеральный состав сырьевых ингредиентов

Показатели	Ингредиенты		
	Конина	БЖЭ I	БЖЭ II
Макроэлементы, мг %			
Кальций	13,0 ± 0,4	60,8 ± 0,6	73,9 ± 0,4
Калий	370,0 ±1,9	31,6 ± 0,5	29,7 ± 0,5
Магний	23,0 ± 0,5	12,3 ± 0,4	11,6 ± 0,3
Натрий	50,0 ± 0,7	123,0 ± 0,8	115,6 ± 0,9
Фосфор	185,0 ± 2,1	237,3 ± 1,5	214,8± 1,1
Микроэлементы, мкг %			
Железо	3100,0 ± 2,4	1120,0 ± 2,1	9560,0 ± 2,6
Цинк	-	230,0 ± 1,1	216,0 ± 1,1
Медь	206,0 ± 1,3	65,6 ± 0,9	62,0 ± 0,6
Марганец	30,0 ± 0,6	200,5 ± 1,8	242,6 ± 0,9
Кобальт	3,0 ± 0,2	5,5 ± 0,3	6,5 ± 0,4

Характеристика аминокислотного состава показывает, что лимитирующими аминокислотами в эмульсиях являются метионин + цистин, в конине лимитирующие аминокислоты отсутствуют. Это легло в основу ограничивающих факторов модели для рецептур фаршевых консервов.

Для создания продукта, сбалансированного по всем показателям, требуется создание комплексной модели, которая будет учитывать, как химический и аминокислотный составы, так сбалансированные соотношения не только белка, жира и влаги, но и основных минеральных веществ сырьевых ингредиентов.

Комплексная модель задачи оптимизации рецептур фаршевых консервов из конины с БЖЭ описывается следующей системой неравенств:

где 1) - содержание белка; 2) - содержание жира; 3) - содержание влаги; 4) - содержание золы; 5) - метионин + цистин; 6) - коэффициент жир : белок; 7) - коэффициент влага : белок; 8) - соотношение Са: Р; 9) - значение ВУС.

I - фаршевые консервы, содержащие БЖЭ I, где x_1 - конина жилованная односортная; x_2 - БЖЭ I:

1) $13{,}0 \le 19{,}5x_1 + 7{,}4x_2 \le 20{,}0$
2) $12{,}0 \le 4{,}1x_1 + 44{,}1x_2 \le 20{,}0$
3) $60{,}0 \le 75{,}3x_1 + 47{,}7x_2 \le 70{,}0$
4) $1{,}1 \le 1{,}1x_1 + 0{,}8x_2 \le 3{,}5$
5) $3{,}0 \le 3{,}5x_1 + 2{,}9x_2 \le 3{,}5$
6) $1{,}0 \le 4{,}8x_1 + 0{,}2x_2 \le 3{,}0$
7) $4{,}0 \le 3{,}9x_1 + 6{,}4x_2 \le 5{,}0$
8) $0{,}67 \le 0{,}07x_1 + 0{,}26x_2$
9) $70{,}0 \le 67{,}5x_1 + 94{,}8x_2 \le 100{,}0$

$x_1 + x_2 = 1$ – условие получения единицы

$x_i > 0$, $i = 1, 2$ – условие неотрицательности

$F_{ц\,(Сумма\ НАК)} = 39{,}6x_1 + 38{,}5x_2 \rightarrow max$

$F_{ц\,(Стабильность)} = 60{,}9x_1 + 95{,}5x_2 \rightarrow max$

$F_{ц\,(ВУС)} = 65{,}8x_1 + 95{,}8x_2 \rightarrow max$

II - фаршевые консервы, содержащие БЖЭ II, где x_1 - конина жилованная односортная; x_2 - БЖЭ II:

1) $13{,}0 \le 19{,}5x_1 + 7{,}0x_2 \le 20{,}0$
2) $12{,}0 \le 4{,}1x_1 + 44{,}1x_2 \le 20{,}0$
3) $60{,}0 \le 75{,}3x_1 + 48{,}8x_2 \le 70{,}0$
4) $1{,}1 \le 1{,}1x_1 + 0{,}9x_2 \le 3{,}5$

5) $2,9 \leq 3,8 x_1 + 2,9 x_2 \leq 3,5$

6) $1,0 \leq 4,8 x_1 + 0,2 x_2 \leq 3,0$

7) $4,0 \leq 3,9 x_1 + 6,9 x_2 \leq 5,0$

8) $0,67 \leq 0,07 x_1 + 0,34 x_2$

9) $70,0 \leq 67,5 x_1 + 93,2 x_2 \leq 100,0$

$x_1 + x_2 = 1$ – условие получения единицы

$x_i > 0$, i= 1, 2 – условие неотрицательности

$F_{ц\ (Сумма\ НАК)} = 39,6 x_1 + 36,5 x_2 \rightarrow max$

$F_{ц\ (Стабильность)} = 60,9 x_1 + 98,7 x_2 \rightarrow max$

$F_{ц\ (ВУС)} = 65,8 x_1 + 97,7 x_2 \rightarrow max$

При решении модели оптимизации получены рецептуры консервов «Фарш степной» с 20 %-ным содержанием БЖЭ I – рецептура I и с 22 % -ным содержанием БЖЭ II – рецептура II.

Оптимальные рецептуры фаршевых консервов и показатели их качества представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Оптимальные рецептуры фаршевых консервов

Показатели	Варианты консервов		
	Контроль	Фарш «Степной»	
		Рецептура I	Рецептура II
Наименование компонентов, кг / 100 кг основного сырья			
Конина жилованная	56,5	76,5	74,5
Свинина нежирная жилованная	25,0	-	-
Шпик	15,0	-	-
БЖЭ I	-	20,0	-
БЖЭ II	-	-	22,0
Крахмал	3,5	3,5	3,5
Массовая доля белка, %	14,6±0,7	16,4±0,5	16,3±0,6
Массовая доля влаги, %	59,4±1,0	66,0±0,9	66,0±1,1
Массовая доля жира, %	22,7±0,6	14,2±0,4	14,2±0,4
Массовая доля золы, %	3,3±0,2	3,4±0,2	3,5±0,3
Соотношения:			
белок : жир	1,0 : 1,6	1,2 : 1,0	1,1 : 1,0
белок : влага	1,0 : 4,1	1,0 : 4,0	1,0 : 4,1

Таким образом, в результате моделирования и оптимизации проектируемых рецептур до максимально возможного уровня были получены оптимальные рецептуры консервов, сбалансированных по медико-биологическим требованиям.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ФАРШЕВЫХ КОНСЕРВОВ С ДОБАВКОЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ШРОТА

Т.Ц. Федорова, С.Н. Павлова, Р.А. Чадаа

ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г.Улан-Удэ, Россия

Обеспечение человека полезной пищей является одной из важных проблем. Экологическая обстановка, увеличение заболеваемости людей вызывают необходимость создания продуктов с дополнительными функциями, полезными характеристиками. В связи с этим в настоящее время появляются новые концепции в области питания, предусматривающие улучшение здоровья людей путем создания продуктов, благоприятно действующих на человеческий организм.

Изделия из мяса относятся к важнейшим продуктам питания. Высокая пищевая ценность мясных продуктов обусловлена наличием в них липидов, биологически активных и экстрактивных веществ. Мясные консервы, прошедшие тепловую стерилизацию характеризуются высокой степенью стабильности, длительным сроком хранения, удобством транспортирования.

Растительное сырье, в отличие от мясного, богато макро- и микроэлементами, витаминами, содержит клетчатку, пектиновые вещества. Таким образом оно является источником веществ, которых не хватает в мясе. Использование растительного сырья при производстве мясных продуктов позволяет не только обогатить их функциональными ингредиентами, повысить усвояемость, но и получить продукты, соответствующие физиологическим нормам питания. Например, расторопша пятнистая находит широкое применение в медицине. Известно, что в состав семян расторопши входят белки, моно- и дисахариды, флавоноиды и флаволигнаны (силибин, силихристин, силидианин, таксифолин, неогидрокарпин, кверцетин и др.), каротиноиды, витамины Е, К, D, витамины группы В, хлорофилл, эфирное масло (0,08%), смолы, слизь, биогенные амины (гистамин, тирамин), ферменты, алкалоиды, горечи, сапонины, а также различные макро- и микроэлементы (магний, калий, марганец, кальций, железо, цинк, селен, хром, медь, алюминий, бор, ванадий и др).

В связи с вышеизложенным целью работы являлось проведение оценки качества фаршевых консервов, изготовленных с использованием растительной добавки из шрота расторопши.

Для достижения поставленной цели определили физико-химические показатели фарша и провели органолептическую оценку фаршевых консервов. Объектом исследований являлись: фарш из говядины и свинины (контроль), фарш из говядины и свинины с растительной добавкой из шрота расторопши и фаршевые консервы, изготовленные из этого сырья. При выполнении работы были использованы стандартные физико-химические методы исследований.

Исследования показали что pH в контрольных образцах ниже, чем в опытных и составляет 6,3, в опытных образцах - 6,5. Влагосвязывающая способность (ВСС) мяса определяет его свойства на различных стадиях технологической обработки и влияет на водоудерживающую способность готовых продуктов, их качество и выход. Из представленных результатов исследований, видно, что в контрольных образцах ВСС ниже, чем в опытных, изготовленных с использованием растительной добавки и составляет 85% и 86% соответственно. Видимо, молекулы растительной добавки способны в большей степени адсорбировать воду и удерживать ее в мясных системах, что важно для качества фарша. ВСС мяса зависит в основном от состояния белков. Далее определили содержание белка в фарше. Массовая доля белка в контрольных образцах составила - 17,5%, в опытных - 17,8%. Массовая доля жира составила в контрольных образцах - 15,39%, в опытных образцах - 16,6%. Затем определили содержание золы в фарше. Массовая доля золы в контрольных образцах составляет 2,08 %, в опытных - 2,38 %. Небольшое повышение массовой доли золы в опытных образцах можно объяснить содержанием в растительной добавке минеральных веществ. Массовую долю влаги в фарше определяли весовым методом (в сушильном шкафу). Из таблицы видно, что в контрольных образцах массовая доля влаги составляет 64,1%, в опытных образцах - 67,7%. Данные по содержанию влаги в фарше коррелируют с данными по изменению ВСС.

На последнем этапе для оценки качества изготовленных консервов определили их органолептические показатели. Наиболее удобной для органолептической оценки является 9-ти бальная шкала в которых показателями качества приняты: внешний вид, цвет на разрезе, запах, вкус, консистенция. Очередность определения отдельных показателей качества по этой шкале отвечает естественной последовательности

органолептические восприятия. Исследования органолептических показателей консервов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептическая оценка фаршевых консервов

Показатели	Контроль		Опыт	
	Характеристика	Оценка	Характеристика	Оценка
1	2	3	4	5
Внешний вид	Красивый	8	Красивый	8
Цвет на разрезе	Красивый	8	Красивый	8
Аромат	Ароматный	8	Ароматный	8
Вкус	Вкусный	8	Вкусный	8
Консистенция	Достаточно нежная	7	Нежная	8
Сочность	Достаточно сочная	7	Сочная	8
Общая характеристика	Хорошо	7,7	Хорошо	8,0

Для более полной оценки качества готового продукта исследовали его физико-химические показатели, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели консервов

Показатели	Контроль	Опыт
1.Массовая доля влаги,%	65,3±2,1	66,4±2,2
2.Массовая доля золы,%	2,5±0,2	2,48±0,1
3.Массовая доля белка,%	16,30±0,4	16,60±0,3
4.Массовая доля жира,%	15,45±0,2	15,7±0,3
5.Массовая доля соли,%	1,25±0,06	1,20±0,09
6.Массовая доля нитрита натрия,%	0,0015	0,0015

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать вывод, что использование добавки из растительного шрота возможно при производстве фаршевых консервов. Показано небольшое улучшение функционально-технологических свойств фарша, изготовленных с использованием растительного шрота. Физико-химические показатели фаршевых консервов с добавками незначительно отличаются от продуктов, изготовленных по традиционной технологии. Органолептическая оценка показала, что консервы, изготовленные с использованием расторопши обладают нежной консистенцией и высокой сочностью.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ БИОМАССЫ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ, СОДЕРЖАЩИХ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЙ НАНОКОМПЛЕКС КАЗЕИНОВЫХ ФОСФОПЕПТИДОВ И ЖЕЛЕЗА

А.В. Щёкотова

ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г Улан-Удэ, Россия

Железодефицитные состояния по-прежнему остаются актуальной и, во многих отношениях, не решенной проблемой современной медицины. Недостаток железа в организме приводит ко многим негативным последствиям. Одним из них является развитие железодефицитной анемии.

Учитывая, что в повседневной жизни человек потребляет железо в составе растительных и животных продуктов и что наличие аминокислот и пептидов, а также белков животного происхождения способствует лучшему усвоению организмом этого микроэлемента, представляется целесообразным обогащать рационы питания именно органическими формами железа.

По нашему мнению, наиболее удобными объектами для биотехнологического получения железа в органической форме являются пробиотические микроорганизмы: бифидобактерии и пропионовокислые бактерии, которые обладают уникальными иммунностимулирующими и антимутагенными свойствами, приживаются в кишечнике людей и способны снижать геннотоксическое действие ряда химических соединений и УФ-лучей. Следует отметить, что пропионовокислые бактерии обладают способностью синтезировать значительное количество гемсодержащих ферментов и корриноидов, повышающих усвоение железа.

Известно, что железо в организме может всасываться только в двухвалентной форме, в виде Fe^{2+}. Однако двухвалентное железо подвергается быстрому химическому окислению, переходя в нерастворимую, неусвояемую организмом трехвалентную форму. Для сохранения биодоступности железа привлекательной представляется роль хелати-

рующих «агентов», которые способствуют солюбилизации минералов, сохраняя их в растворимом состоянии.

Одним из представителей такого рода хелаторов являются казеиновые фосфопептиды (CPPs). CPPs – это фосфолированные пептиды, образующиеся из казеинов коровьего молока при их переваривании пищеварительными протеиназами.

К наночастицам относятся объекты размером от 1 до 100 нм, в связи с чем многие биологические материалы могут быть классифицированы как наночастицы. Строительные блоки белков, т.е. 20 протеиногенных аминокислот, имеют размеры около 1 нм, т.е. вблизи нижней границы наноструктур. Гидролизу могут подвергать как казеин, так и сывороточные белки. Однако только казеины можно гидролизовать до мелких пептидов и отдельных аминокислот с характерными размерами 1-10 нм, что делает их более эффективными в диетотерапии. Следовательно, с точки зрения нанотехнологии изучение механизмов выделения казеиновых фосфопептидов даст неоценимые сведения об основных принципах создания функционально важных высокоорганизованных молекулярных систем для получения новых лечебно-профилактических препаратов, обогащенных легкоусвояемыми биодоступными микроэлементами.

Известно, что металлосвязывающая способность CPPs зависит от степени фосфорилирования, которая, в свою очередь, связана с типом казеина и способом ферментативного гидролиза. В зависимости от физико-химических параметров гидролиза полученные CPPs могут иметь как разную структуру, так и разные биологические свойства. В связи с этим на первом этапе исследований нами изучались молекулярно-массовые распределения и последовательности пептидных фракций в составе водного раствора казеиновых фосфопептидов, выделенных различными способами. При получении казеиновых фосфопептидов применяли схему одностадийного гидролиза казеината Na с использованием пепсина, трипсина, химозина и химотрипсина при разной продолжительности гидролиза и соответствующих для каждого фермента значениях pH. Получение гидролизатов проводили при разных условиях взаимодействия фермент:субстрат – 1:50, 1:100, 1: 200, 1:400. В результате исследований было определено оптимальное время гидролиза выделения казеиновых фосфопептидов. Установлено, что для большинства ферментов при соотношении фермент:субстрат 1:(200-400) для ферментации достаточно 4-6 ч, в дальнейшем не наблюдается увеличения степени гидролиза. Исключением является

трипсин – максимальная глубина его гидролиза достигалась уже через 4 ч при соотношении фермент: субстрат 1:100.

Данные по изменению молекулярно-массового распределения пептидных фракций в составе ферментолизатов (таблица 1) показали, что максимальное содержание низкомолекулярных структур и отдельных аминокислот образовывалось при проведении гидролиза ферментом трипсином. Что касается пепсина и химотрипсина, то полученные гидролизаты при достаточно хорошей скорости гидролиза имели весьма близкий качественный состав: наиболее велико было количество пептидов с м.м. 11,0-2,1 кД. При гидролизе химозином фрагменты с м.м. менее 2,8 кД вообще не обнаружены.

Таблица 1 – Молекулярно-массовое распределение фракций в составе ферментолизатов

Пределы молекулярных масс, кД	Ферменты			
	пепсин	трипсин	химозин	химотрипсин
>20	10,5	---	20,5	7,3
20,1-18,7	9,2	--	22,6	4,2
18,7-12,5	7,6	5,7	18,4	13,1
12,5-11,0	15,7	15,4	16,7	12,7
11,0-5,1	19,5	13,2	11,8	21,4
5,1-2,8	14,4	17,0	9,4	14,1

Для более детального анализа пептидных профилей гидролизатов проводили метод масс-спектрометрии MALDI. Анализ спектров показал, что в гидролизате казеина, полученного под действием трипсина, присутствует максимальное количество пептидов имеющих сходную аминокислотную последовательность, где 3 фосфосериновых остатка соседствуют с 2 остатками глутаминовый кислоты. Эти фосфопептиды связывают катионы железа и поддерживают его в растворенном состоянии.

В дальнейших исследованиях изучали особенности очистки и фракционирования CPPs, анализировали изменение биологических свойств полученных гидролизатов. Высокую степень элиминации из продукта макромолекулярных белковых структур достигали путем использования различных методов мембранной обработки гидролизатов.

В результате проведенных исследований нами был модифицирован способ выделения CPPs, где предусмотрена нанофильтрация для получения наночастиц размером: 1-5 нм с которыми связываются катионы железа. Казеиновые фосфопептиды связанные с катионами же-

леза представляют собой упакованную определенным образом полипептидную наноцепь. Такая наночастица будет легко проникать внутрь клеток, освобождая минерал именно там, где это необходимо, защищая его при этом от окисления и взаимодействия с другими элементами в желудке.

На основании полученных результатов разработан бионанотехнологический способ получения железосодержащих биологически активных добавок на основе биомассы пробиотических микроорганизмов, содержащих металлоорганический нанокомплекс казеиновых фосфопептидов с катионами железа в хелатированной форме. Использование казеиновых фосфопептидов как наноупаковки для железа позволяет повысить качество и функциональные свойства железосодержащих препаратов, практически исключить появление побочных эффектов при приеме БАД, обеспечить высокий спрос и конкурентные преимущества выпускаемой продукции.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ АНАЛИЗА СТАТИСТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

О.В. Евтушенко

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Для обеспечения фильтрации статистических данных и визуализации результатов обработки имеющейся статистики производственного травматизма на предприятиях пищевой промышленности наиболее целесообразным является метод главных компонент. Метод главных компонент или компонентный анализ является тем инструментом, с помощью которого можно исследовать большие многомерные массивы статистической информации. При этом результаты применения метода для анализа статистической информации, касающейся профилактики производственного травматизма, позволят получить ответы на те вопросы, которые в настоящее время даже не ставятся. В частности компонентный анализ позволяет выявлять скрытые (латентные) причины производственного травматизма, классифицировать объекты анализа по обобщающим значениям характеристик, полученных с ис-

пользованием результатов компонентного анализа, строить надежные регрессионные модели риска травматизма в зависимости не только от явных причин производственного травматизма, но и от скрытых.

Полученные результаты могут быть использованы при совершенствовании проектов управленческих решений по обеспечению безопасных условий труда работников предприятий пищевой промышленности, а также имеют существенное значение для разработки методов и средств предотвращения опасностей в процессе жизнедеятельности человека в целях обеспечения благоприятных условий труда, устранения профессиональных заболеваний, несчастных случаев и аварий.

Одной из задач метода главных компонент является поиск подпространств меньших размеров, в ортогональной проекции, на которых отклонения данных (среднеквадратическое отклонение от среднего значения) являются максимальными. При этом возникает задача построения такого ортогонального преобразования координат, в результате которого корреляции между отдельными координатами обращаются в ноль.

Метод главных компонент базируется на задаче наилучшей аппроксимации конечного множества точек прямыми и плоскостями. Дано конечное множество векторов $x_1, x_2, ..., x_m \in R^n$. Для каждого $k = 0,1,...,n-1$ среди всех k – измеримых линейных подпространств в R^n необходимо отыскать такое $L_k \subset R^n$, что сумма квадратов отклонений x_i от L_k будет минимальной:

$$\sum_{i=1}^{m} dist^2(x_i, L_k) \to min,$$

где $dist(x_i, L_k)$ – евклидово расстояние от точки до линейного подпространства.

Всякое k – мерное линейное подпространство в R^n может быть задано как множество линейных комбинаций:

$$L_k = \{a_0 + b_1 a_1 + ... + b_k a_k | b_i \in R\},$$

где параметры b_i пробегают действительную прямую R, $a_0 \in R^n$ а $\{a_1, ..., a_k\} \subset R^n$ – ортонормированный набор векторов

$dist^2(x_i, L_k) = \left\| x_i - a_0 - \sum_{j=1}^{k} a_j (a_j, x_i - a_0) \right\|^2$, где $\|\bullet\|$ – евклидова норма; (a_j, x_i) – евклидово скалярное произведение.

Или, в координатной форме:

$$dist^2(x_i, L_k) = \sum_{l=1}^{n} \left(x_{il} - a_{0l} - \sum_{j=1}^{k} a_{jl} \sum_{q=1}^{n} a_{jq} (x_{iq} - a_{0q}) \right)^2.$$

Решение задачи аппроксимации для $k = 0,1,...,n-1$ дается набором вложенных линейных подпространств $L_0 \subset L_1 \subset L_2 \subset ... \subset L_{n-1}$, $L_k = \{a_0 + b_1 a_1 + ... + b_k a_k | b_i \in R\}$. Эти линейные подпространства определяются ортонормированным набором векторов $\{a_1,...,a_{n-1}\}$ (векторами главных компонент) и вектором a_0, который отыскивается путем решения задачи минимизации для L_0: $a_0 = \underset{a_0 \in R^n}{arg\,min} \sum_{i=1}^{m} dist^2(x_i, L_0)$.

Полезность метода главных компонент при анализе данных производственного травматизма основано на возможности уменьшения объемов анализа информации и определения наиболее существенных факторов производственного травматизма. При этом векторы главных компонент могут быть найдены как решение однотипных задач оптимизации по следующему алгоритму:

1. Центрирование данных (путем вычитания средних значений): $x_i := x_i - \overline{X}$. Теперь $\sum_{i=1}^{m} x_i = 0$.

2. Отыскание первой главной компоненты, как решение задачи: $a_1 = \underset{\|a_1\|=1}{arg\,min} \left(\sum_{i=1}^{m} \|x_i - a_1 (a_1, x_i)\|^2 \right)$. Если решение не единственное, то выбираем одно из них.

3. Вычисляем по данным проекцию на первую главную компоненту: $x_i := x_i - a_1 (a_1, x_i)$.

4. Находим вторую главную компоненту как решение задачи $a_2 = \underset{\|a_2\|=1}{arg\,min} \left(\sum_{i=1}^{m} \|x_i - a_2 (a_2, x_i)\|^2 \right)$. Если решение не единственное, то выбираем одно из них.

2*k*-1. Находим проекцию на $(k-1)$-ю главную компоненту: $x_i := x_i - a_{k-1}(a_{k-1}, x_i)$;

2*k*. Находим k – тую главную компоненту как решение задачи: $a_k = \underset{\|a_k\|=1}{arg\,min}\left(\sum_{i=1}^{m}\|x_i - a_k(a_k, x_i)\|^2\right)$. Если решение не единственное, то выбираем одно из них.

С учетом возможностей современных средств моделирования (Mathcad, Mathlab, Mathematica, Mapple и др.) указанный алгоритм для статистического ряда данных $X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1m} \\ \mathbf{L} & \mathbf{O} & \mathbf{L} \\ x_{n1} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}$, где присутствуют m признаков и n наблюдений можно записать следующим образом:

1. Нормируем составляющие векторов (строк) матрицы X путем выполнения операции $z_i = \frac{x_{ji} - \bar{x}_i}{s_{x_i}}, j = 1,\dots,n, i = 1,\dots,m$, где s_{x_i} – среднеквадратическое отклонение случайной величины X от среднего значения по столбцу матрицы X. Получаем матрицу Z размером $n \times m$.

2. Из матрицы Z находим корреляционную (ковариационную) матрицу $R = \lfloor r_{ij} \rfloor_{m \times m}$.

3. Отыскиваем множество собственных значений матрицы R и упорядочиваем ее по убыванию составляющих $l_i, i = 1,\dots,m$.

4. Формируем диагональную матрицу из собственных значений матрицы R $L = \begin{bmatrix} l_1 & \mathbf{L} & 0 \\ \mathbf{L} & \mathbf{O} & \mathbf{L} \\ 0 & \mathbf{L} & l_m \end{bmatrix}$.

5. Из матрицы R формируем матрицу собственных векторов, матрицу $U = \begin{bmatrix} (u_{11},\dots,u_{1m}) \\ \dots \\ (u_{n1},\dots,u_{nm}) \end{bmatrix}$.

6. Отыскиваем решения задачи в виде матрицы $A = U\sqrt{L}$, где $\sqrt{L}$ матрица корней с каждого элемента матрицы L.

Найденные векторы $\{a_1,\dots,a_{n-1}\}$ ортонормированные просто в результате решения описанной задачи оптимизации, однако чтобы не дать погрешностям вычисления нарушить взаимную ортогональность

векторов главных компонент, можно включить $a_k \perp \{a_1,...,a_{k-1}\}$ к условию задачи оптимизации.

Преимуществом описанного метода по анализу статистики производственного травматизма является то, что он может применяться практически всегда, независимо от характера распределения случайных величин - показателей травматизма. Однако этот метод не всегда эффективно снижает размерность при заданных ограничениях на точность. Прямые и плоскости не всегда обеспечивают хорошую аппроксимацию. Например, данные могут с достаточной точностью описываться какой-либо кривой, а сама кривая может быть сложно расположена в пространстве данных. Также в случае изотропного распределения, распределение данных эллипсоид рассеяния представляет собой гипершар и поэтому уменьшить рассеяние методами аппроксимации будет невозможно.

Список литературы

1. Гурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гурман // – М.: Высшая школа, 9-е изд., 2004. – 404 с.
2. Евтушенко, О. В. Моделирование оценки рисков травмирования на предприятии / О. В. Евтушенко // Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Сборник научных трудов. Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь – 2013. - С. 114-117.
3. Евтушенко О.В. Оценка риска травмирования на предприятиях пищевой промышленности с учетом тяжести его последствий/ О.В. Евтушенко // Современное хлебопекарное производство: перспективы развития. Сборник научных трудов. Уральский государственный экономический университет. – Екатеринбург – 2013. - С. 70-73.
4. Елисеева И.И. Практикум по общей теории статистики. Учебное пособие. Под ред. И.И. Елисеевой / И.И. Елисеева, Н.А. Флуд, М.М. Юзбашев // – М.: Финансы и статистика, 2008. – 512 с.
5. Орлов А.И. Прикладная статистика / А.И. Орлов // – М.: Экзамен, 2007 (изд. 2-е, переработанное и дополненное). – 671 с.
6. Evtushenko O. Exploration of occupational injuries in food industry of Ukraine / O. Evtushenko, I. Klepikov // Ukrainian journal of food science. – 2013. – Vol. 1., Issue 1. – P. 49-55.

МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ЧЕТВЕРТОГО ПРИНЦИПА ХАССП НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

К.В. Круглов

Консалтинговая Компания ООО «Эль-Консул», г. Барнаул, Россия

С 1 июля 2013 года вступил в силу Регламент Таможенного союза, устанавливающий обязательное требование к предприятиям, осуществляющим производство пищевой продукции, по соответствию требованиям ХАССП (за исключением мясоперерабатывающих и молочных производств). Это вызвало необходимость внедрения стандарта ХАССП на многих пищевых производствах, что повышает актуальность данной системы и необходимость появления новых методик внедрения.

Являясь специализированной концепцией, предусматривающей систематическое управление опасными факторами через выявление и установку критических контрольных точек, ХАССП требует обязательное соответствие семи основным принципам.

Одной из ключевых проблем, с которой могут сталкиваться промышленные предприятия, может стать реализация четвертого принципа, который заключается в необходимости разработки конкретных мероприятий по мониторингу исполнения этапов технологического процесса, закрепленных в качестве критических контрольных точек.

В чем же заключается данная сложность? Практически для всех принципов ХАССП существует рекомендуемые методики их реализации. Так, для идентификации опасных факторов существует заслужившая признание методика – «Диаграмма анализа риска». Для выявления критических контрольных точек – «Дерево принятия решений». Большинство предельных значений установлено в нормативно-технической документации на каждый вид продукции. Для документирования, предусмотрены рекомендуемые типовые формы записей.

Существуют отдельные стандарты на проведение корректирующих действий и процедуры внутренних проверок. Более того, сами эти методики заложены в государственном стандарте и не вызывают дополнительных сложностей у предприятий при их внедрении. В то же время, именно установление систем мониторинга за критическими

контрольными точками не регулируется никакой отдельной методикой.

Целью настоящей работы является разработка типовой методики определения возможных действий, которые могут быть зафиксированы в качестве мероприятий по мониторингу для критических контрольных точек (далее ККТ).

Для этого, данная методика должна решать следующие основные задачи:

– Определение действий, которые могут выступать в качестве контрольных за ККТ.

– Систематизация потенциальных контрольных мероприятий предприятия в качестве мер мониторинга.

– Установка взаимосвязей между методами и инструментами системы мониторинга и опасными факторами.

Как становится понятным из установленных задач методики, основным вопросом является необходимость установления взаимосвязи между отдельными элементами системы.

В качестве инструмента установления взаимосвязи между различными элементами предлагается использоваться Матрицу мониторинга (см. Таблицу 1).

Матрица, как инструмент, в данном случае позволяет нам установить возможность отнесения каждого конкретного действия предприятия к одному или нескольким опасным факторам. Также, матрица как инструмент, прост в использовании, и его можно интегрировать в любую систему управления.

Итак, матрица мониторинга представляет собой таблицу, каждая из четырех сторон которой определяет конкретные элементы. Путем фиксации границ матрицы (боковых, верхней и нижней) мы устанавливаем горизонтальные, вертикальные и матричные взаимосвязи между различными элементами системы мониторинга.

Так, левая граница матрицы устанавливает четыре основных метода мониторинга, которые могут использоваться при контроле над ККТ. К этим методам относим:

Измерение - совокупность действий, выполняемых при помощи средств измерений с целью нахождения числового значения измеряемой величины в принятых единицах измерения[1]. В качестве метода мониторинга может применяться для контроля таких критических

[1] Большой энциклопедический словарь /А.М. Прохоров. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Большая Российская энциклопедия, 2002.

пределов, как температура, влажность, размер, объем, вес, время и другие.

Таблица 1 – Матрица мониторинга

		Инструменты мониторинга			
		Персонал	*Оборудование*	*Документация*	
Методы мониторинга	*Измерение*	-		-	*Физический Химический Биологический*
	Осмотр		-		*Физический Химический*
	Испытания	-		-	*Физический Химический Биологический*
	Изучение				*Физический*
		Инородный предмет Органолептический показатель Лица	*Физический показатель Состав продукции Статистика*	*Состав продукции Время Лица Статистика*	
		Объекты мониторинга			

Вид опасных факторов

Осмотр – обследование какого-либо объекта с целью выявления его достоинств или недостатков, а также с целью проверки его состояния[2]. В качестве метода мониторинга может применяться для контроля таких пределов, как органолептические характеристики, внешний вид сотрудников, соответствия сотрудников требованиям гигиены и санитарии, наличие или отсутствие определенных предметов и другие.

Испытание – проверка объекта с целью оценки его качеств[3]. В качестве метода мониторинга может применяться для контроля критических пределов изменения качества продукции под воздействием определенных факторов, отдельные органолептические характеристики и другие.

Изучение – наблюдение за каким-либо объектом, явлением с целью понять его[4]. В качестве метода мониторинга может применяться для контроля таких критических пределов, как статистики показаний,

[2] Ефремова Т.Ф. Новый толково-словообразовательный словарь русского языка. М.: Дрофа, 2000.

[3] Там же.

[4] Там же.

умения и знаний персонала, ход жизненного цикла продукции и другие.

Правая граница матрицы устанавливает конкретные типы опасных факторов[5]:

– Физические опасные факторы – попадание в продукцию частиц и материалов, представляющих опасность для человека.

– Химические опасные факторы - попадание и/или содержание химических компонентов в пищевой продукции, представляющих опасность для человека.

– Биологические опасные факторы – попадание (отрицательное воздействие) патогенных микроорганизмов и биологического материала любого происхождения, создающих опасность для человека.

Таким образом, методы мониторинга и типы опасных факторов, находятся в прямой зависимости и устанавливаются в матрице в виде горизонтальной связи.

Вертикальные связи устанавливают отношения между такими элементами системы, как инструменты и объекты мониторинга.

Инструменты мониторинга, это средства, с помощью которых можно достигать своей конечной цели – контроль ККТ. В качестве возможных инструментов устанавливаются:

– Персонал – как инструмент, с помощью которого предприятие может контролировать факт проведения отдельных действий. Подразумевает использование сотрудников предприятия для совершения необходимых мероприятий.

– Оборудование – как инструмент, с помощью которого предприятие может контролировать определенные критические пределы, а также проверять совершение отдельных операций технологического процесса. Подразумевает использование специальной техники (машин) для совершения контрольных действий.

– Документация, как инструмент идентификации, фиксирования и отслеживания совершения отдельных контрольных действий предприятием (связанными лицами). Подразумевает наличие записей или документов, подтверждающих совершение контрольных мероприятий.

В качестве объектов мониторинга могут выступать следующие:

– Инородный предмет – любой предмет, который не может находиться в продукции (на любой стадии жизненного цикла).

---

[5] ГОСТ 12.0.003-74ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с изменениями № 1) в редакции от 01.02.2002 года. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.

– Физический показатель – показатель качества продукции, который может быть выявлен с помощью специальных контрольно-измерительных приборов.

– Органолептический показатель – показатель качества продукции, который может быть выявлен с помощью органов чувств человека.

– Лица – любое физическое лицо, которое может вступить в прямое соприкосновение с продукцией.

– Состав продукции - наличие в многокомпонентной продукции необходимых и требуемых веществ.

– Статистические данные – данные соответствия характеристикам, полученные при использовании контрольно-измерительных приборов и зафиксированные документально.

– Время – временные данные, зафиксированные документально, и позволяющие определить время совершения отдельного действия. Включает в себя период, срок и другие временные показатели.

Для использования установленных вертикальных связей матрицы, устанавливаются следующие основные правила матрицы:

1. Методом «измерение» и методом «испытание» можно контролировать все три типа опасных факторов. Данное правило установлено на основании того, что с использованием специализированных средств измерений можно установить контроль за содержанием любых веществ в продукции (физических, химических и биологических).

2. Методом «осмотр» можно контролировать только физические и химические опасные факторы. Данное правило установлено на основании того, что визуальный осмотр предполагает возможность выявления попадания в продукцию инородных тел, а также возможность определения изменения внешних характеристик продукции, которые могут стать результатом химического воздействия (например, изменение цвета продукции). Биологические опасные факторы методом визуального осмотра не выявляются.

3. Методом «изучение» можно контролировать только физические опасные факторы. Данное правило установлено на основании того, данный метод позволяет выявлять только косвенные признаки наличия опасности, без возможности однозначного определения конкретного фактора. Результаты, полученные с использованием данного метода всегда требуют дополнительных мер, для получения более точных результатов. Таким образом, только некоторые физические опасные факторы могут контролироваться данным методом.

Для использования установленных горизонтальных связей матрицы устанавливаются следующие основные правила:

4. С использованием инструмента мониторинга «персонал», могут контролироваться только такие объекты, как инородные предметы, лица, органолептические показатели.

5. С использованием инструмента мониторинга «оборудование» могут контролироваться только такие объекты, как состав продукции, статические данные и физические показатели.

6. С использованием инструмента мониторинга «документация», могут контролироваться только такие объекты, как состав продукции, время, лица и статистические данные.

Для использования установленных матричных связей определяются следующие правила матрицы:

7. Метод «измерение» не может применяться с использованием инструментов мониторинга «персонал» и «документация». Данное правило устанавливается на основании того, что метод «измерение» может применяться только с использованием специальных средств измерений, к которым персонал и документация не относятся. В соответствующих ячейках матрицы устанавливаются прочерки.

8. Метод «осмотр» не может применяться вместе с инструментом мониторинга «оборудование». Данное правило устанавливается на основании того, что метод «осмотр» может осуществляться только персоналом предприятия. Так как использование любого вида оборудования и/или любого типа специальных технических средств означает, что предприятие использует такие методы мониторинга, как «измерение», «испытание» или «изучение». В соответствующей ячейке матрицы устанавливается прочерк

9. Метод «испытание» не может применяться вместе с инструментами «персонал» и «документация». Данное правило устанавливается на том же основании, что и для метода «измерение».

10. Метод изучения может осуществляться с применением любого инструмента мониторинга.

Итак, применение методики создания матрицы мониторинга, позволяет нам выделить и определить 10 основных правил взаимосвязи отдельных элементов системы контроля за ККТ. Использование данных правил, даже без непосредственного использования самой матрицы, будет способствовать упрощению механизма мониторинга для пищевых предприятий.

Для практического применения данной матрицы, любое предприятие должно осуществить следующие последовательные шаги:

а) Определить тип опасного фактора, который контролирует ККТ.

б) Определить конкретный объект мониторинга в данной ККТ.

в) В соответствии с правилами матрицы, установить какие инструменты мониторинга могут применяться для данных объектов.

г) На пересечении объектов и инструментов мониторинга, а также типов опасных факторов выявить конкретный метод, который может применяться в данном случае. Может применяться одновременно несколько методов

д) Под каждый метод разработать конкретное действие, которым будет осуществляться мониторинг за ККТ.

е) Установить ответственное за выполнение данных действий лицо.

ж) Определить в каком виде и с использованием какой записи, результаты мониторинга будут фиксироваться.

Определенные таким образом данные, должны вноситься в Рабочий лист ХАССП предприятия.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004

2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.tsouz.ru/db/techreglam/ Pages/ tecnicalreglament.aspx

ИЗУЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА МЯСНЫХ ФАРШЕВЫХ КОНСЕРВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ БЕЛКОВО-ЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Н.И. Гомбожапова, С.Ю. Лескова, Т.М. Бадмаева

ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, Россия

Значение минеральных веществ многообразно. Можно выделить их роль в построении тканей организма, особенно костей. Макроэле-

менты участвуют в регуляции кислотно-основного состояния организма. В крови и межклеточных жидкостях поддерживается слабощелочная реакция, изменение которой отражается на химических процессах в клетках и состоянии всего организма. Минеральные вещества пищи оказывают преимущественно щелочное (катионы - кальций, магний, натрий, калий) или кислотное (анионы - фосфор, сера, хлор) действие на организм. Известно, что нормальная функция нервной, сердечно-сосудистой, пищеварительной и других систем невозможна без минеральных веществ. Минеральные вещества влияют на защитные функции организма, его иммунитет. Процессы кроветворения и свертывания крови не могут происходить без участия железа, меди, никеля, марганца, кальция и других минеральных элементов. Минеральные вещества, особенно микроэлементы, входят в состав или активируют действие ферментов, гормонов, витаминов и таким образом участвуют во всех видах обмена веществ. Они являются незаменимой составной частью пищи, а их длительный недостаток или избыток в питании ведет к нарушениям обмена веществ и даже заболеваниям.

Наиболее эффективный путь обеспечения населения минералами является обогащение ими продуктов массового потребления. Поэтому особое внимание при разработке технологии новых видов мясопродуктов необходимо уделять не только обогащению продуктов минеральными веществами, но и определенному их соотношению.

Целью нашей работы явилось изучение влияния многокомпонентных белково-жировых эмульсий (БЖЭ) на минеральный состав фаршевых консервов.

Контролем служили консервы «Фарш Отдельный», в рецептуру которых входили говядина жалованная, свинина нежирная, шпик. Опытные образцы («Фарш Байкальский»): вариант I - консервы с БЖЭ 1 и вариант II - консервы с БЖЭ 2. Рецептура БЖЭ 1 включает изолированный соевый белок, казеинат натрия, растительное масло, фосфатную добавку «Абастол». В БЖЭ 2 добавлена еще и полисахаридная добавка каррагинан «Bengal MBF».

Минеральный состав фаршевых консервов характеризовали по содержанию макро- и микроэлементов. Определение вели весовым, колориметрическим и атомно-абсорбционным методами.

Анализ минерального состава фаршевых консервов, представленный в таблице 1, показал, что консервы «Фарш Байкальский» отличаются довольно высоким содержанием железа, цинка, меди и кобальта, которые чрезвычайно важны для кроветворения, тканевого дыхания и улучшения обмена веществ.

Таблица 1 – Характеристика минерального состава фаршевых консервов

Показатели	Варианты консервов			Суточная потребность, мг
	Контроль	Фарш «Степной»		
		Рецептура I	Рецептура II	
1	2	3	4	5
Зола, %	3,3 ± 0,2	3,4 ± 0,2	3,5 ± 0,3	-
Макроэлементы, мг %				
Кальций	23,6 ± 0,2	26,9 ± 0,6	29,1 ± 0,4	800
Калий	331,3 ± 0,6	338,2 ± 0,4	578,3 ± 0,8	2500-5000
Магний	23,1 ± 0,4	25,9 ± 0,7	32,9 ± 0,4	500-600
Натрий	1106,3± 0,8	1000,0 ± 1,9	1175,0 ± 2,1	4000-6000
Фосфор	137,5 ±0,7	142,6 ± 0,4	146,4 ± 0,5	1200-1500
Соотношения:				
Ca : P	1 : 6	1 : 5	1 : 5	1 : 1,5
Ca : Mg	1 : 1	1: 1	1 : 1	1 : 0,5
Микроэлементы, мкг %				
Железо	4265,0±3,2	4390,0 ± 2,2	6032,0 ± 3,8	10000-18000
Цинк	3547,7 ± 2,5	3546,5 ± 2,8	3690,1 ± 1,8	15000
Медь	127,9 ± 0,3	135,8 ± 0,8	136,9 ± 0,6	2000
Марганец	23,9 ± 0,2	60,2 ± 0,4	71,3 ± 0,5	50000-10000
Хром	16,6 ± 0,2	35,7 ± 0,4	52,5 ± 0,6	200-250
Кобальт	0,4 ±0,1	1,6 ± 0,1	1,8 ± 0,2	100-200

В консервах «Фарш Байкальский», особенно выработанных по рецептуре II, содержится меди на 6 % больше, железа - в 1,5 раза- более 6000 мкг %, при суточной потребности взрослого человека от 10000 до 18000 мкг %, а кобальта в 4 раза выше по сравнению с контролем благодаря богатому минеральному составу каррагинана, получаемого из красных морских водорослей.

Для сбалансированного питания важно не только абсолютное содержание кальция, но и его соотношение с магнием и фосфором. Отношение кальция к магнию во всех исследуемых образцах составляет 1:1, при их оптимальном соотношении – 1:0,5.

Оптимальное соотношение Ca:P – 1,0:1,5; в контрольном образце консервов это соотношение составляло 1:6, тогда как в опытных образцах - 1:5, некоторое увеличение этого соотношения можно объяснить введением в них эмульсий с соевым изолятом, казеинатом натрия и каррагинаном, содержащих больше кальция, чем мышечная ткань.

Таким образом, на примере фаршевых консервов показано, что с помощью пищевых добавок, в частности многокомпонентных белково-жировых эмульсий, можно корректировать минеральный состав мясопродуктов и при решении рецептурной задачи стремиться к сбалансированности минерального состава.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННЫХ СЕМЯН ОБЛЕПИХИ

А.М. Золотарева, С.Б. Ринчинова, Нямдорж Болорцэцэг

ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, Россия

На сегодняшний день функциональные продукты приобретают все большое значение в питании человека. Совершенствование современных технологий производства продуктов питания тесно связано с расширением ассортимента за счёт переработки нетрадиционного сырья, переходом от использования искусственных пищевых добавок к натуральным, обладающим биологической активностью, разработкой специализированных функциональных продуктов. В настоящее время прорыв в технологии производства новых видов продуктов питания связан с использованием микробиологии, биотехнологии переработки сырья. Не последнюю роль среди этих методов занимают процессы ферментативной и химической модификации сырья, расширяющие сырьевые возможности, формирующие технофункциональные свойства сырьевых компонентов, способствующие повышению качества и питательных свойств конечных продуктов [3].

Функциональная пища - это не только составная часть диеты здорового питания, но путь развития пищевой индустрии: создание новых продуктов питания [6].

Актуальность разработки кондитерских изделий функционального назначения обусловлена тем, что традиционные кондитерские изделия характеризуются практически полным отсутствием в составе важных биологически активных веществ (пищевые волокна, витамины, макро- и микроэлементов и др.) при значительной энергетической ценности.

Мучные кондитерские изделия являются одним из основных источников углеводов, обеспечивают около 1/3 суточной потребности в калии и фосфоре, более половины - в железе; кекс содержит витамины группы В. Учитывая популярность и доступность кондитерских изделий среди населения, объектами обогащения могут служить мучные кондитерские изделия. Важным преимуществом этих групп продуктов является относительно большие сроки хранения, хорошая транспортабельность, широкий ассортимент, что расширяет возможность географии их использования [5].

Среди дикорастущих ягод большой удельный вес занимает облепиха, благодаря большому ареалу произрастания и значительному содержанию в своем составе биологически активных веществ. В настоящее время плоды облепихи перерабатываются на получение масла, сока, при этом в качестве вторичного сырья остается семена [1].

Учитывая недостаточное поступление с пищей витаминов и пищевых волокон, минеральных веществ у большинства населения было разработано функциональное мучное кондитерское изделие. Оно направлено на насыщение мучных кондитерских изделий биологически активными компонентами за счет использования модифицированных семян облепихи как одного из компонентов теста.

Исключительная ценность модифицированных семян заключается в том, что они обладают всеми природными биологическими свойствами целостного живого организма [7].

Цель работы: Разработка кондитерского изделия с использованием модифицированных семян облепихи.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- теоретически обосновать выбор функционального компонента при производстве кондитерского изделия;

- разработать технологию мучного кондитерского изделия функционального назначения;

- оценить влияние вносимой добавки на функционально- технологические свойства готового продукта.

Проведенный анализ рационного питания показал, что особое место занимают кексы, которые отличаются повышенной каллорийностью и невысокой себестоимостью.

Объектом исследования являлся кекс. За основу была взята традиционная технологическая схема производства кекса.

В рецептуру кекса вводили взамен мака модифицированные семена облепихи (МСО) в количестве 2%, 5% и 8%.

При определении кислотности у изделий опытных образцов с 2%, 5% и 8% введением МСО кислотность больше, чем в контроле на 24% и 29% соответственно. Это обусловлено тем, что в семенах облепихи содержатся биологически активные вещества, которые способствуют быстрому росту дрожжевых клеток. На основе органолептических показателей и кислотности теста оптимальным вариантом в качестве опытного образца был использован кекс с 5% введением МСО.

Одним из основных показателей качества мучных кондитерских изделий является набухаемость – способность восстанавливать первоначальный вес, размеры, форму, внешний вид в процессе замачивания. Набухаемость характеризуется отношением массы изделий после намокания к массе сухих изделий и выражается в процентах [4]. Высокая степень набухаемости обусловлена присутствием ПВ в химическом составе семян облепихи, содержание которых составляет порядка 20%, в том числе пектиновых веществ. Высокий коэффициент набухаемости пищевых волокон семян облепихи вводимого в рецептуру, обуславливает повышенную водопоглотительную способность изделия. Водопоглотительная способность обуславливает более высокий выход готового продукта. Выход у изделия с 5% введением МСО выше на 7,5%, чем для традиционного кекса. Введение МСО повлияло на снижение энергетической ценности кекса, которая снизилась на 44 ккал, чем в контрольном образце. Введение МСО в рецептуру кекса обуславливает повышение биологической ценности, за счет значительного содержания БАВ семян облепихи.

Данный продукт может стать эффективным средством укрепления защитных функций организма, поскольку разработанный новый функциональный продукт, включает обоснованный натуральный сбалансированный экологически чистый набор ингредиентов, формирующий его состав и свойства.

Список литературы

1. Арбаков К.А., Захарова Г.М. Облепиха в Бурятии. – У-У.: Бурятская плодово-ягодная опытная станция, 2000. – 140 с.

2. Гапаров М.Г. Функциональные продукты // Пищевая промышленность. – 2003. №3 – С.6-7.

3. ГОСТ 15052-96 Кексы. Общие технические условия. – Переизд. янв. 2008 г с изм.1. – Взамен ГОСТ 15052 – 69 Введ. 01.01.98. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 8 с.

4. Доржиев В.В. Технология кондитерского производства. - Улан-Удэ.:Издательство ВСГТУ, 2008.
5. Доронин А.Ф. Функциональное питание. – М.:Грант, 2002. - 364с.
6. Пат. 2463809 Пищевой функциональный продукт «Талкан» из пророщенного зерна и способ его производства / Ф.М.Кадыров, А.С. Акрамова, М.У.Бабаев, М.Р.Хакимова, С.И Игамбердиева. - №2463809; Заяв. 28.09.2009; Опубл. 20.10.2012. Бюл. №2 – 6 с.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМАРАНТА В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Л.Н. Азолкина, И.С. Кольтюгин

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Молочные продукты в большей степени отвечают требованиям рационального питания. Уникальный композиционный состав молока и возможность создания поликомпонентных продуктов позволяют значительно расширить ассортимент продуктов питания, обеспечивающих организм всеми необходимыми веществами. Молочные и кисломолочные напитки, сметана, творог, мягкие сыры обогащаются биологически активными добавками, содержащими физиологически функциональные ингредиенты. Кроме того, расширение сырьевых резервов за счет использования растительного сырья позволяет не только увеличить объемы вырабатываемой продукции, но и добиться улучшения ее качественных показателей, обеспечиваемых компонентами этого растительного сырья. Одним из видов такого сырья является амарант.

Амарант – это травянистое растение, оно привлекательно своими красными цветами. Цветы относятся к колосовидно-метельчатому типу, они очень плотные и собраны в длинные соцветия. Свою форму цветы сохраняют очень долго, за это амарант и получил свое название: по-гречески слово «амарант» означает неувядающий. В России за ним закрепились и другие названия, например, бархатник или петушиные гребешки [8].

Питательные свойства амаранта трудно переоценить. Для сравнения: показатель питательной ценности белка амаранта равен 75 единицам, а молока только 72 единицам. Это целая кладовая уникального белка высшего качества, содержащего лизин – ценнейшей и незаменимой для человеческого организма аминокислоты, которой в белке амаранта от 6 до 9 %. Это значительно больше, чем ее содержание в белке кукурузы, пшеницы, риса. Корни, стебли, листья, цветы и семена, в той или иной степени, являются источником липидов, крахмала, витаминов, пектина, каротина, микроэлементов, минеральных солей, сахара. Кроме этого, амарантовое семя богато железом, фосфором, калием, витаминами B_1, B_2, Е, Р, С, витаминами группы Д, фосфолипидами, фитостеролами.

Амарант содержит значительное количество крахмала, что говорит о его высоких стабилизирующих свойствах. Гранулы крахмала у этого растения мелкие - от 0,8 до 2,5 мкм (у картофеля их размер составляет от 15 до 100 мкм). Для крахмала амаранта характерны повышенная набухаемостъ, вязкость и желатинизация. Он состоит из полисахаридов двух типов - амилозы и амилопектина, которые отличаются по своим физическим и химическим свойствам: молекула первого представляет собой линейный полимер, а второго - разветвленный. При желатинизации амилоза образует гель вне гранул крахмала, в то время как амилопектин остается внутри набухших гранул и медленно перекристаллизовывается [9].

Функциональное действие семян амаранта обусловлено наличием в них большого количества биологически активных веществ. Семена богаты полиненасыщенными жирными кислотами, фосфолипидами, токоферолами и скваленом. В их составе имеются нерастворимые пищевые волокна, минеральные вещества, сбалансированные по содержанию макроэлементов, количество которых значительно выше, чем в зернах злаков [7].

Многие европейские страны, а также азиатские и африканские применяют амарант в качестве овощной и злаковой культуры. Из зерен амаранта делают муку, которая идет на приготовление кондитерских изделий, выпечки и напитков. В состав этих зерен входит много жиров и белков, они отличаются приятным ореховым ароматом и вкусом. Зерна амаранта можно проращивать, получится универсальное тонизирующее и общеукрепляющее средство, которое пользуется большой популярностью в народной медицине [8].

Амарант широко используется в пищевой промышленности. В молочной промышленности он также нашел применение благодаря своим стабилизирующим свойствам.

При выработке кисломолочных напитков одним из важнейших процессов является процесс формирования сгустка. Хороший плотный сгусток напитка обеспечивается при использовании высококачественного сырья, строгом соблюдении технологии, использовании пищевых добавок и стабилизаторов. Кисломолочные напитки образуют сгусток на основе кислотной коагуляции казеина. Такие сгустки по характеру связей относятся к пространственным структурам коагуляционно-конденсационного типа. В коагуляционных структурах частицы удерживаются межмолекулярными силами, а между ними остаются прослойки дисперсионной среды – сыворотки. Основным пороком кисломолочных напитков является синерезис. В результате синерезиса происходит самопроизвольное уплотнение структуры кисломолочного продукта с выделением из нее сыворотки. Одним из способов предотвращения процесса синерезиса является применение стабилизаторов. Применение амаранта и использование его стабилизирующих свойств, обусловленных содержанием в его зернах от 55 до 62 % крахмала позволяет получить продукт с отличной консистенцией и текстурой, обеспечивающей высокие потребительские качества продукта [5].

Мука из семян амаранта применяется в качестве стабилизатора при производстве мороженого на основе коровьего или козьего молока. Оригинальность продукта заключается в том, что полученное мороженое обладает функциональными, в частности геродиетическими свойствами. Применение в качестве стабилизирующей добавки муки из семян амаранта позволяет получить более совершенную композицию по аминокислотному составу, за счет сочетания молочного и растительного белка. Содержание в составе муки амаранта большого количества амилопектина и чрезвычайно маленьких и однородных по размеру крахмальных гранул равномерно распределенных по объему придают ей такие характерные для крахмалов свойства, как низкая растворимость, высокая температура желатинизации от 62 до 70 °С, высокая амилографическая вязкость, высокая водоудерживающая способность, устойчивость гелей при замораживании-размораживании [4].

В ходе исследований, проведенных авторами, было установлено, что при использовании в качестве стабилизатора крахмала амаранта удается достичь повышенной влагоудерживаемости смеси, в 1,4-1,5 раз превышающей аналогичный показатель для смесей с картофельными крахмалами. Использование крахмала амаранта в качестве ста-

билизатора позволяет повысить размеры удерживаемых пузырьков воздуха, что делает мороженое более воздушным и обеспечивает дополнительную защиту от таяния, а также исключить стадию выдержки гомогенизованной смеси (созревания), в связи с более упорядоченной ее внутренней структурой [2].

Экстракт амаранта из листьев и побегов, использован в напитке на основе молочной сыворотки, подвергшемся брожению, что позволяет получить напиток, обладающий высокими вкусовыми качествами и биологической ценностью.

Внесение экстракта амаранта в сыворотку перед сбраживанием способствует повышению биологической ценности напитка благодаря содержанию биологически активных веществ в экстракте амаранта: аминокислот, микроэлементов, витаминов, протеинов, пектина, флавоноидов. Полученный напиток приобретает вкус и аромат хлеба, при этом сывороточный привкус не проявляется.

Содержание в сыворотке водного экстракта из листьев и побегов амаранта способствует повышению скорости роста дрожжей и увеличению накопления дрожжевой биомассы на 12-15%, поэтому он может быть использован для ускорения процесса брожения в бродильной промышленности при производстве кваса, пива, вина и спирта [6].

Известен способ производства молочно-растительного экстракта из листьев амаранта с высоким синергетическим эффектом, заключающимся в получении экстракта с полным выделением полифенолов, флавоноидов, свободных сахаров (глюкозы и галактозы), а также более 60% белка и пектина. В качестве экстрагента используют пастеризованную молочную сыворотку. Экстракт обладает антиоксидантными свойствами, которые приобретаются за счет наличия в нем рутина и кверцетина, ингибирующих процессы окисления липидов в организме [3].

Выделение из амаранта липидопротеинового комплекса, обладающего высокими органолептическими показателями и разнообразными функциональными свойствами (пастообразная консистенция, отсутствие лактозы), позволяет использовать его в технологии низколактозных диетических продуктов. Наличие в липопротеиновом комплексе пальмитиновой, линолевой, олеиновой жирных кислот повышает пищевую и биологическую ценность молочных продуктов при его применении. Более полный переход белково-липидной фракции при экстрагировании из растительного сырья по сравнению с известным способом получения липопротеинового комплекса обеспечивается созданием кислой среды (pH=4,6) путем внесения творожной сыво-

ротки. Выделение липопротеинового комплекса коагуляцией, а не выпариванием и высушиванием обеспечивает в продукте пастообразную консистенцию, с регулируемым содержанием влаги и регулируемой активной кислотностью, что делает возможным его непосредственное использование в качестве белкового компонента при производстве творожных изделий, плавленых сыров, сливочных паст и т.д. По предлагаемому способу во время коагуляции совместно с протеинами амаранта коагулируют сывороточные белки, образуя комплекс белков молочного и растительного происхождения. Высокая структурирующая способность ЛПК и чистый кисломолочный аромат позволяет использовать его в технологии структурированных молочных десертов-йогуртов, кремов, пудингов и т.д. Установлено положительное влияние внесения ЛПК из амаранта при производстве плавленых сыров на их органолептические и физико-химические показатели [1].

На кафедре «Технологии продуктов питания» Алтайского государственного технического университета изучается возможность выработки молочного продукта с амарантом, учитывая его состав и функциональные свойства. По данному вопросу проведен обзор научной литературы и патентный поиск, ведутся поисковые эксперименты.

Список литературы

1. Патент № 2142716 Российская Федерация, A23J1/12, A23C23/00 Способ получения комбинированного молочно-растительного продукта/К.К. Полянский; Н.С. Родионова; № 98117740/13; заявл. 28.09.1998; опубл. 20.12.1999.
2. Патент № 2220584 Российская Федерация, A23G9/02 Мороженое/И.М. Камышева, С.Н. Цехановский, Т.Н. Евстигнеева, Л.А. Забодалова; № 2001128702/13; заявл. 25.10.2001; опубл. 10.01.2004.
3. Патент № 2246872 Российская Федерация, A23L1/30, A23L1/27, C09B61/00, A23C23/00(21), Способ производства молочно-растительного экстракта из амаранта/З.С. Зобкова, С.А. Щербакова, В.Д. Харитонов; № 2002134066/13; заявл. 18.12.2002; опубл. 10.10.2004.
4. Патент № 2431410 Российская Федерация, A23G9/00 Мороженое/И.Ф. Горлов, О.П. Серова, Е.Г. Духанина, Н.А. Лупачева, З.В. Стребкова, И.М. Демидова, Т.А. Антипова, В.Е. Древин; № 2009126491/10; заявл. 10.07.2009; опубл. 20.01.2011.
5. Патент № 2432765 Российская Федерация, A23C9/12321), (22) Стабилизатор для йогурта / И.Ф. Горлов, О.П. Серова, А.И. Кир-

санова, С.С. Лыгина, А.В. Сендецкая, Н.А. Лупачева, З.В. Стребкова; № 2009142011/10; заявл. 13.11.2009; опубл. 20.05.2011.

6. Патент № 2451452 Российская Федерация, A23C21/00, A23C21/02, A23C21/08 Напиток на основе молочной сыворотки с экстрактом амаранта / Г.Г. Соколенко, Т.В. Вострикова, К.К. Полянский; № 2010138024/10; заявл. 13.09.2010; опубл. 27.05.2012.

7. Поткин, Н.А. Проблема разработки функциональных продуктов на основе семян амаранта [Электронный ресурс] / Н.А. Поткин. - 2007. - ВНИИ Овощеводства, пос. Верея (Россия). - Режим доступа: http://www.chem.asu.ru/conf-2007/pdf/kniga3/sbornik_tezis-2007-kniga-III-249.pdf.

8. Чиркова Т.В. Амарант – культура XXI века/Т.В. Чиркова // Соровский образовательный журнал, 1999. −№10. – С. 22 − 27.

9. Шмалько, Н.А. «Бессмертный амарант»/Н.А. Шмалько, Ю.Ф. Росляков // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки, 2004. −№1. – С. 71−73.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОСЯНОЙ МУКИ И ПРОДУКЦИИ ИЗ СМЕСЕЙ ПШЕНИЧНОЙ И ПРОСЯНОЙ МУКИ

Л.В. Анисимова, А.А. Беликова

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Условия современного рынка ставят перед пищевой промышленностью важную задачу расширения ассортимента продукции за счет недорогих полезных и вкусных новинок. Для разработки недорогих продуктов, а цена является одним из факторов, обуславливающих покупку, целесообразно использовать местное сырье. Это позволяет значительно снижать транспортные расходы, а также затраты на хранение запасов сырья. Кроме того, использование хорошо известного местного сырья для производства новых продуктов питания предпочтительно для более консервативной части потребителей, не готовых покупать абсолютно незнакомые продукты. В настоящее время все чаще на полках супермаркетов можно встретить муку из различных видов крупяных культур: гречневую, овсяную, ячменную, кукурузную. Такую му-

ку можно использовать для приготовления блюд в домашних условиях: блинов, печенья и прочей разнообразной выпечки. Многие предприятия промышленно выпускают хлеб, печенье, кексы и другие продукты с добавлением муки из нетрадиционного сырья и дробленых круп. Эти добавки позволяют повысить пищевую ценность привычных продуктов за счет увеличения содержания витаминов, макро- и микроэлементов и других важных соединений, а также улучшить органолептические характеристики готовой продукции.

Из-за особенностей химического состава просо почти не используют в промышленности для производства муки: активные липолитические ферменты этого зерна, в первую очередь зародыша, способствуют быстрому прогорканию продукта. Удаление зародыша увеличивает срок хранения продукта, но снижает его пищевую ценность, так как зародыш богат многими полезными веществами: витаминами (в том числе группы В), жирными кислотами, аминокислотами, макро- и микроэлементами.

В АлтГТУ имени И. И. Ползунова на кафедре ТХПЗ разработана технология производства просяной муки, позволяющая не удалять зародыш, но при этом обеспечивающая относительно длительный срок хранения продукта [1]. Особенностью разработанной технологии является применение гидротермической обработки (ГТО) зерна проса перед его шелушением или ядра проса после шелушения исходного зерна и последующее измельчение ядра в муку. В обоих вариантах ГТО проса (зерна или ядра) использовали способ обработки, включающий увлажнение зерна или ядра в вакуумной установке, последующее отволаживание и сушку [2]. Технология опробована лабораторно, полученная мука использовалась для выпечки хлеба и печенья. В ходе исследований были экспериментально установлены соотношения просяной и пшеничной муки в смесях для производства хлеба и сахарного печенья, которые обеспечивают высокое качество продукции. Рекомендуемое содержание просяной муки в мучной смеси для производства хлеба составляет 10-15 %, в мучной смеси для производства сахарного печенья – 30-40 % взамен муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта.

При такой дозировке просяной муки физико-химические и органолептические показатели качества хлеба и печенья соответствуют требованиям стандартов (ГОСТ 24901-89 «Печенье. Общие технические условия», ГОСТ 27842-88 «Хлеб из пшеничной муки. Общие технические условия»).

Для оценки безопасности разработанной продукции определяли содержание токсичных элементов, микотоксинов и радионуклидов в просяной муке, выработанной с использованием ГТО зерна, включающей его увлажнение в вакуумной установке, отволаживание и сушку, в хлебе из смеси просяной и пшеничной муки (15 % просяной муки, 85 % муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта) и в сахарном печенье из смеси просяной и пшеничной муки (40 % просяной муки, 60 % муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта). Исследования проводили в ФГБУ «Центральная научно-производственная ветеринарная радиологическая лаборатория». Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка безопасности готовой продукции

Наименование показателя	Норма	Результаты определения		
		просяная мука	хлеб из смеси пшеничной и просяной муки	печенье из смеси пшеничной и просяной муки
Содержание токсичных элементов, мг/кг				
Кадмий	не более 0,07	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001
Мышьяк	не более 0,15	менее 0,0015	менее 0,0015	менее 0,0015
Ртуть	не более 0,015	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001
Свинец	не более 0,35	менее 0,002	менее 0,002	менее 0,002
Содержание радионуклидов, Бк/кг				
Стронций-90	не более 20,0	-	0,7	2,1
Цезий-137	не более 40,0	16,3	0,0	9,6
Содержание микотоксинов, мг/кг				
Афлатоксин В1	не более 0,005	менее 0,0025	менее 0,0025	менее 0,0025
Дезоксиниваленол	не более 0,7	-	менее 0,35	менее 0,35
Зеараленон	не более 0,2	-	менее 0,05	-
Охратоксин А	не более 0,005	-	менее 0,0007	-
Т-2 токсин	не более 0,06	0,027	0,006	-

Проведенные исследования показали, что содержание указанных веществ и элементов в изученных образцах значительно ниже значе-

ний, установленных СанПин 2.3.2.1078-01 как предельно допустимые. Таким образом, просяная мука, а также хлеб и печенье с добавлением просяной муки взамен части пшеничной муки с точки зрения безопасности являются доброкачественными продуктами и могут быть рекомендованы для включения в рацион питания людей.

Список литературы

1. Анисимова, Л.В., Сидорова, А.А. Влияние способа получения просяной муки на ее стойкость при хранении / Л.В. Анисимова, А.А. Сидорова // Ползуновский вестник. 2011. № 3/2. С. 129-132.

2. Анисимова, Л.В. Технология просяной муки с использованием ГТО / Л.В. Анисимова, А.А. Беликова //Хлебопродукты. 2012. № 9. С. 66-67.

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬБУМИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАВЛЕНОГО СЫРНОГО ПРОДУКТА

Н.С. Богданова, Л.Н. Азолкина

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Плавленые сырные продукты являются неотъемлемой частью российского ассортимента молокосодержащих продуктов сыродельной отрасли. Их производство в современных условиях поддерживается необходимостью снижения себестоимости продукта, увеличения степени загрузки оборудования и повышения объема производства [1].

Плавленые сыры вырабатывают из натуральных сыров с добавлением других молочных продуктов, солей-плавителей, вкусовых наполнителей, специй и пряностей. Благодаря варьированию входящего в рецептуру сырья можно выпускать широкий ассортимент плавленых сыров, но в связи с дефицитом молочного сырья, прежде всего с недостатком ресурсов жирных и нежирных сыров, и относительно дорогой цены натуральных сыров появилась необходимость создания и разработки новых видов плавленых продуктов по ресурсосберегающим технологиям [4].

Проблема ресурсосбережения в плавленых сырных продуктах может решаться понижением содержания в рецептуре натуральных сыров за счет увеличения доли творога и внесения структурообразователей. В выполняемой работе в качестве структурообразователя вносится рисовая мука. Во избежание незначительного привкуса рисовой муки в готовом продукте, ее необходимо смешивать с большим количеством молочного компонента. Так как в последнее время цена на творог значительно возросла, стала актуальной тема замены части творога в составе рецептуры на более дешевый компонент. В качестве такого ингредиента было предложено изучить альбуминную массу.

Альбуминная масса является продуктом переработки молочной сыворотки. Она представляет собой термокоагулированные сывороточные белки, и в большинстве случаев имеет ярко выраженную крупитчатую структуру и специфический альбуминный привкус, что существенно ограничивает возможности ее применения [3].

Белки молочной сыворотки содержат больше незаменимых аминокислот, чем казеины, и с точки зрения физиологии питания считаются более полноценными. По своей биологической ценности сывороточный белок превосходит даже белок куриного яйца. Живой организм способен быстро переваривать сывороточные белки, причем без образования балластных веществ, поэтому они как структурное вещество плазмы особенно пригодны для устранения последствий белкового голодания [3].

Аминокислотный состав альбуминной массы практически не отличается от аминокислотного состава творога, а по содержанию ряда аминокислот даже превосходит его. Альбуминная масса – это пищевой ингредиент, обладающий функциональными и питательными свойствами, что способствует ее активному использованию в продуктах питания [2].

Продукты, обогащенные сывороточными белками, способствуют повышению содержания в тканях организма человека глутатиона – важнейшего природного антиокислителя, который стимулирует иммунную активность организма [5].

Практической реализацией результатов исследований стала разработка технологии плавленого сырного продукта, в котором основная доля творога заменена на альбуминную массу.

Для того, чтобы точно определить оптимальную дозу вносимой альбуминной массы взамен творога, были проведены экспериментальные варки с дозой внесения от 7 % до 17 % (образцы 1- 6).

Результаты дегустации представлены на рисунке 1.

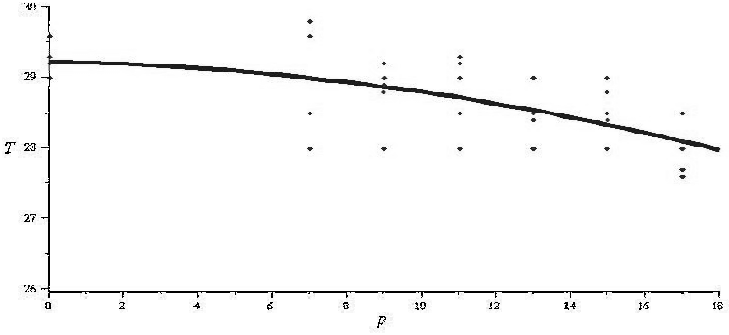


Рисунок 1 – Органолептическая оценка образцов плавленого сырного продукта с разной степенью замены творога альбумином,

где Т – органолептическая оценка, балл;

р – доза внесенного альбумина, %.

Из полученных данных видно, что с увеличением дозы альбумина в готовый продукт, органолептическая оценка снижается, но в пределах допустимых отклонений.

В образце 6 – с максимальным содержанием альбуминной массы - явно ощущалась крупитчатая структура и привкус альбумина. Остальные образцы не имели этого порока.

Экспериментальные образцы анализировали по физико-химическим показателям, а именно, измерялась активная кислотность и массовая доля влаги в день выработки, через 5 дней, через 10 дней и через 15 дней с даты изготовления.

Данные исследований приведены на рисунке 2 и 3.

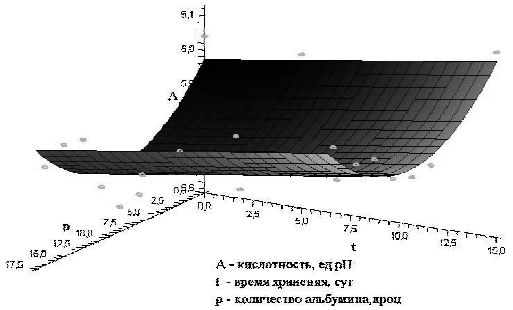


Рисунок 2 – Показатели активной кислотности в исследуемых образцах в зависимости от времени хранения и дозы альбумина в готовом продукте

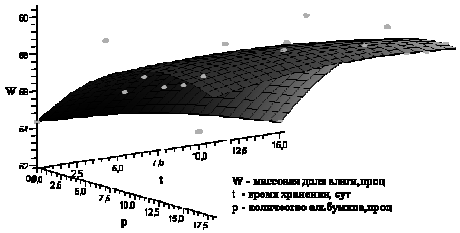


Рисунок 3 – Показатели массовой доли влаги в исследуемых образцах в зависимости от времени хранения и дозы альбумина в готовом продукте

Массовая доля влаги во всех образцах незначительно увеличилась на десятые сутки, но к пятнадцатым суткам вернулась к первоначальному значению. Также изменялась активная кислотность: повышение ее наблюдалось в образцах 1-3 на 0,2 ед. pH, в образцах 4 и 5 на 0,1 ед. pH.

Все пять образцов имели практически равнозначную характеристику, поэтому предпочтение будет отдаваться образцу наиболее выгодному с экономической точки зрения. Наименьшая себестоимость по сырью у образца 5, где замена творога на альбумин составляет 15 %.

Список литературы

1. Дунаев, А. В. Современные технологии плавленых сырных продуктов / А. В. Дунаев, Т. М. Коновалова // Переработка молока. – 2011. - № 2. – С. 58-61.
2. Волкова, Т. А. Альбуминная масса из подсырной сыворотки / Т. А. Волкова, Э. Ф. Кравченко // Сыроделие и маслоделие. – 2007. - № 6. – С. 42-44.
3. Мироненко, И. М. «Воссияна» - альбумино-сливочная паста из молочной сыворотки / И. М. Мироненко, Н. И. Бондаренко, К. В. Жидких // Переработка молока. – 2007. – Август. – С. 16-17.
4. Морозова, В. В. Свойства плавленых сыров, выработанных из творога / В. В. Морозова // Переработка молока. – 2011. - № 12. – С. 42-44.
5. Токаев, Э. С. Сывороточные белки для функциональных напитков / Э. С. Токаев, Е. Н. Баженова, Р. Ю. Мироедов // Молочная промышленность. – 2007. - № 10. – С. 55-56.

ПЛАВЛЕНЫЙ СЫРНЫЙ ПРОДУКТ С РИСОВОЙ МУКОЙ

Н.С. Богданова, Л.Н. Азолкина

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Большой популярностью в настоящее время пользуются биологически полноценные комбинированные продукты, отвечающие требованиям науки и питания. Такие продукты имеют сбалансированный состав за счет комбинирования сырья животного и растительного происхождения. Они сочетают потребительские свойства традиционных продуктов и позволяют организовать безотходное производство с рациональным использованием дорогостоящего молочного белка. Однако в нашей стране объем выпуска и ассортимент таких продуктов недостаточен. В этой связи актуальны исследования, направленные на разработку и создание молочно-растительных продуктов питания функциональной направленности [1].

Анализируя российский рынок молочных продуктов, сложившийся за последние годы, можно отметить, что сырные продукты заняли в нем одно из ведущих мест. Относительная простота производства, длительные сроки хранения и реализации плавленого сыра позволяют производителю занять особый сегмент рынка и существенно расширить географию распространения продукции [2].

Именно вышеназванные причины побудили приступить к созданию новой композиционной молочно-растительной основы плавленого сырного продукта с растительным компонентом.

Основная цель проводимых исследований – установить наиболее подходящий растительный компонент для создания нового сырного продукта и подобрать способ его предварительной подготовки. В качестве экспериментальных образцов рассматривались: картофельный нативный крахмал, картофельный модифицированный крахмал, кукурузный нативный крахмал, кукурузный модифицированный крахмал, рисовая мука.

Компоненты, используемые в производстве плавленого сырного продукта, должны отвечать следующим требованиям: гарантировать и обеспечивать гигиеническую безопасность готового продукта; обеспечивать получение плавленого сырного продукта без ярко выраженных оттенков вкуса и запаха; повышать биологическую и пищевую цен-

ность готового продукта; способствовать сбалансированности компонентов плавленого сырного продукта; обеспечивать получение плавленого сырного продукта с высокими потребительскими качествами.

Растворимость крахмала в воде довольно низкая, причем растворимость его компонентов уменьшается в следующем порядке: амилопектин>амилоза>амилозо-липидные комплексы.

Влияние амилопектина на водоудерживающую способность крахмала, наглядно представлено на рисунке 1.

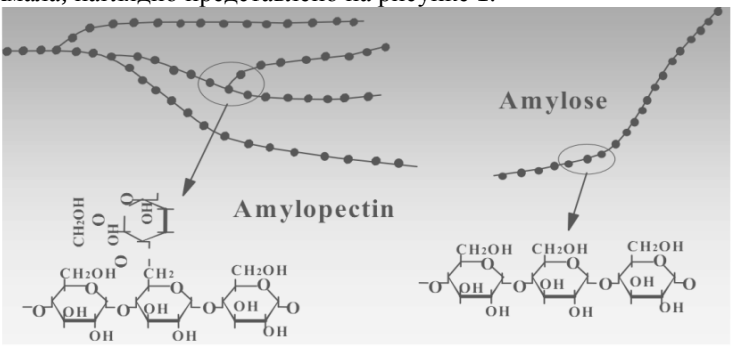


Рисунок 1 – Структурная схема амилопектина и амилозы

Амилопектин, благодаря большему количеству свободных связей, позволяет связать большее количество воды, в отличие от амилозы.

Картофельный крахмал отличается тем, что образует вязкие, прозрачные клейстеры, нестабильные при хранении, перемешивании и термическом воздействии. В картофельном крахмале содержится много амилозы, в связи с этим в готовом продукте влага плохо удерживается и при хранении выделяется, что приводит к скорой порче продукта. Влияние амилозы на гелеобразование показано на рисунке 2.

Рисунок 2 – Влияние амилозы на гелеобразование

Клейстеры кукурузного крахмала характеризуются сравнительно невысокой вязкостью, но стабильностью свойств при хранении, пере-

мешивании и термическом воздействии. После варки они сохраняют запах и специфический привкус зерна. При охлаждении концентрированные клейстеры образуют прочный гель. При выработке продукта с их использованием получается пористая структура и кукурузный привкус.

Модифицированные крахмалы устойчивы при низких температурах, они сохраняют структуру и предотвращают синерезис при хранении готовых продуктов в холодных условиях, но отличаются более высокой стоимостью.

Рисовый крахмал является основным компонентом рисовой муки и представлен в основном, амилопектином. Содержание амилозы в рисовом крахмале составляет около 19 %. Амилопектин почти не растворим в холодной воде, а в горячей образует студенистую часть клейстера. Именно амилопектин придает желаемые свойства рисовой суспензии- высокую вязкость и стабильность при низких температурах.

Рисовая мука является эффективным загустителем, предотвращающим расслоение после замешивания в сырье. Присутствующий в рисовой муке амилопектин позволяет применять ее как нативный крахмал в тех продуктах, в которых содержится излишнее количество воды, которую необходимо связать, чтобы сохранить структуру и консистенцию продукта. Рисовая мука не содержит растительные белки-глютенины и является диетическим продуктом.

По биологической ценности белка, содержанию крахмала, рисовая мука занимает ведущее место среди других видов злаковой муки. Это - источник широкого спектра природных микроэлементов, витаминов и минеральных веществ, что делает рисовую муку исключительно полезной для питания людей всех возрастов, и особенно детей. При применении рисовой муки объем конечного продукта возрастает. При этом в общей структуре конечного продукта не возникает крахмалистого привкуса и не происходит изменения вкуса других компонентов.

В продуктах с нативными картофельным и кукурузным крахмалами наблюдалось явное изменение консистенции готового продукта, пористость и незначительное отделение влаги.

На основании многочисленных экспериментальных исследований, статистической и математической обработки полученных данных установлено, что рисовая мука наиболее подходит для производства плавленого сырного продукта. Рисовая мука улучшает консистенцию и структуру плавленого сырного продукта, улучшает органолептические характеристики, придавая наполненность и вкусовые ощущения по-

вышенной жирности, снижает содержание свободной влаги в продукте, позволяется связать большее количестве воды. Цена рисовой муки значительно ниже цены модифированного крахмала. Это позволяет выработать продукт с высокой пищевой и биологической ценностью, хорошими органолептическими свойствами и меньшей себестоимостью.

Результаты экспериментальных выработок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика образцов плавленого сырного продукта с разными видами растительного компонента

Вид структурообразователя	Наименование показателя	Примечание
Контроль	Вкус и запах	Сырный вкус и запах
	Консистенция и структура	Пластичная, мажущаяся, кремообразная, однородная, равномерная по всей массе, без пустот, глянцевая
	Цвет	Светло-желтый, однородный по всей массе
Картофельный нативный крахмал	Вкус и запах	Привкус картофеля
	Консистенция и структура	Пластичная, матовая, пористая
	Цвет	Светло-желтый, однородный по всей массе
Картофельный модифицированный крахмал	Вкус и запах	Незначительный привкус картофеля
	Консистенция и структура	Пластичная, мажущаяся, однородная, равномерная по всей массе, кремообразная, глянцевая
	Цвет	Светло-желтый, однородный по всей массе
Кукурузный нативный крахмал	Вкус и запах	Сливочный, с привкусом кукурузы
	Консистенция и структура	Пластичная, мягкая, пористая, матовая
	Цвет	Однородный цвет, желтый
Кукурузный модифицированный крахмал	Вкус и запах	Явный привкус кукурузы
	Консистенция и структура	Пластичная, пористая, желеобразная
	Цвет	Светло-желтый, однородный по всей массе

В результате проведенных экспериментов разработаны рецептуры плавленого сырного продукта с использованием рисовой муки и альбумина. Согласно разработанной рецептуре, рисовую муку подготавливали следующим образом: заливали водой (гидромодуль 1:4) температурой более 75 °С и выдерживали в течение 15 минут. Затем смешивали с альбуминной массой в количестве 15 % и диспергировали до образования кремообразной массы при температуре 75 °С в течение 15 минут при 1500 об/мин.

Опытные образцы плавленого сырного продукта с рисовой мукой в качестве структурообразователя и обогатителя белка получили высокую балльную оценку по органолептическим показателям. Проведение опытных выработок по данной технологии на действующем предприятии не вызвало никаких сложностей.

Список литературы

1. Бойцова, Т. М. Разработка технологий молочно-растительных продуктов питания / Т. М. Бойцова, Т. К. Каленик, Д. В. Ряписов, С. М. Доценко // Пищевая промышленность. – 2011. - № 3. – С. 12-14.

2. Рощупкина, Н. В. Технология производства плавленых сырных продуктов / Н. В. Рощупкина // Сыроделие и маслоделие. – 2006. - № 2. – С. 39-40.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ КИСЛОТНОСТЬЮ ЯЧМЕННОЙ МУКИ ПО ВОДНО-СПИРТОВОЙ ВЫТЯЖКЕ И КИСЛОТНЫМ ЧИСЛОМ ЖИРА

А.А. Выборнов, Л.В. Анисимова

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

В настоящее время продукты переработки зерна ячменя, в первую очередь, перловая и ячневая крупы, не пользуются большим спросом у населения нашей страны, несмотря на целый ряд полезных свойств, которыми они обладают. Так, ячмень имеет достаточно сбалансированный химический состав, богат минеральными веществами

(по содержанию калия, кальция, кобальта, кремния превосходит пшеницу) и витаминами А, D, Е, РР, содержит практически все витамины группы В [1]. Возможно, многих людей не привлекают специфические вкусовые качества перловой и ячневой каши. Поэтому имеет смысл перерабатывать часть зерна крупяного ячменя в муку. Ячменная мука может быть успешно введена в рецептуру различных хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, способствуя повышению пищевой ценности готовой продукции [2].

На кафедре технологии хранения и переработки зерна Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова разрабатывается технология производства крупы и муки из зерна ячменя, предполагающая использование гидротермической обработки (ГТО) зерна ячменя [3]. Поскольку вырабатываемая по данной технологии ячменная мука представляет собой новый, ранее не изученный пищевой продукт, для оценки товароведных свойств этого продукта было исследовано влияние продолжительности хранения муки на ее качество.

Исследуемые образцы ячменной муки, полученной разными способами (из исходного зерна – без ГТО, из зерна, прошедшего ГТО с увлажнением при атмосферном давлении, отволаживанием и сушкой, и из зерна с ГТО, включающей увлажнение в вакуумной установке, отволаживание и сушку), помещали в тканевые мешочки и хранили в лабораторных условиях при относительной влажности воздуха (65±0,1) %, температуре воздуха (20±0,5) ^{0}С в течение 155 суток. Следует отметить, что лабораторные условия хранения муки были максимально приближены к реальным условиям, в которых продукт находится на хранении в складском помещении или в торговой сети. Периодически (через каждые 15-20 суток) определяли качество хранящейся муки. Среди прочих показателей качества ячменной муки нами оценивались кислотность по водно-спиртовой вытяжке и кислотное число жира (КЧЖ).

Кислотность характеризует степень свежести зерна или продуктов его переработки. Мука из злаковых культур содержит достаточно много веществ, имеющих кислый характер. К ним относятся белки, аминокислоты, свободные жирные кислоты, кислые фосфаты, органические кислоты и прочие вещества. Увеличение содержания веществ, имеющих кислый характер, в процессе хранения происходит за счет окисления природных органических соединений при свободном доступе кислорода воздуха, их ферментативного гидролиза до простых веществ. Кислотность муки и крупы по спиртовой и эфирной вытяж-

кам является наиболее чувствительным показателем их свежести, так как в эти вытяжки переходят жирные кислоты, отщепляющиеся при гидролизе жира [2].

Кислотное число жира показывает степень гидролиза жира на свободные жирные кислоты и глицерин. Его величина растет в результате гидролиза липидов под действием фермента липазы. При этом образуются в основном ненасыщенные жирные кислоты, преобладающие в составе липидов злаков.

С учетом сходства природы рассмотренных показателей качества была проведена оценка взаимосвязи между кислотностью ячменной муки по водно-спиртовой вытяжке и кислотным числом жира. Результаты представлены на рисунках 1-3.

При определении стойкости при хранении выработанной разными способами ячменной муки подтверждена достаточно тесная взаимосвязь между исследуемыми показателями. По результатам корреляционного анализа получены высокие уровни величины достоверности аппроксимации R^2 (от 0,93 до 0,96).

Следует отметить, что методика определения кислотного числа жира (ГОСТ 31700-2012) сопряжена с рядом трудностей. Необходимость последовательного перемешивания анализируемого продукта с этиловым эфиром, отстаивания и фильтрации надосадочной жидкости, из которой в последующем извлекают и высушивают жир, увеличивает длительность анализа.

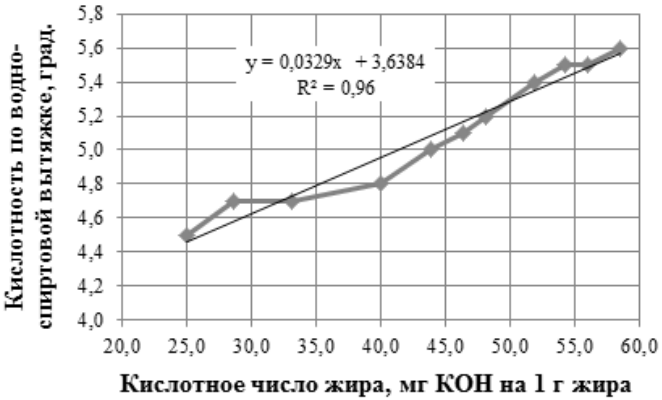


Рисунок 1 – Взаимосвязь между кислотностью ячменной муки по водно-спиртовой вытяжке и показателем кислотного числа жира *(мука из исходного зерна – без ГТО)*

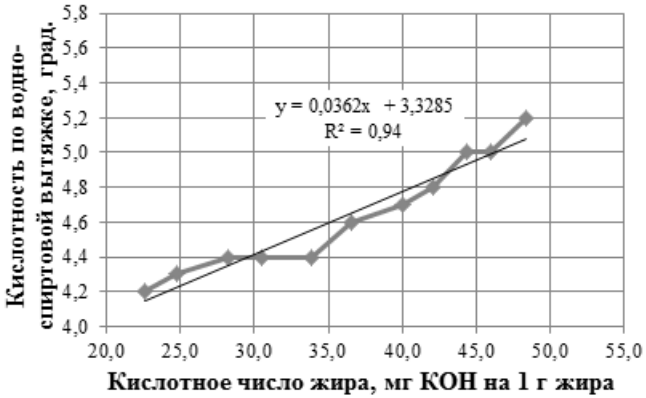


Рисунок 2 – Взаимосвязь между кислотностью ячменной муки по водно-спиртовой вытяжке и показателем кислотного числа жира *(мука из зерна, прошедшего ГТО с увлажнением при атмосферном давлении, отволаживанием и сушкой)*

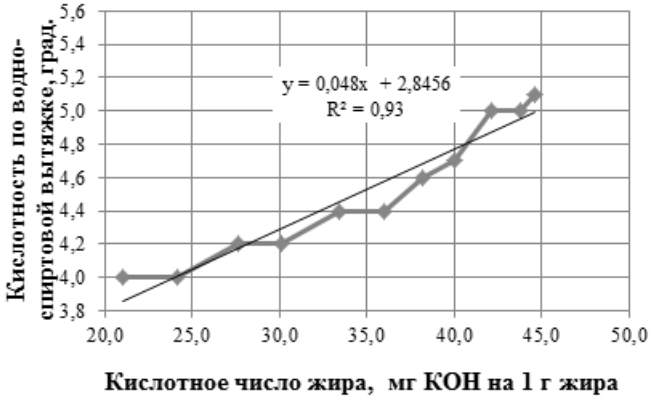


Рисунок 3 – Взаимосвязь между кислотностью ячменной муки по водно-спиртовой вытяжке и показателем кислотного числа жира *(мука из зерна, прошедшего ГТО с увлажнением в вакуумной установке, отволаживанием и сушкой)*

С учетом требуемого стандартом проведения двух параллельных определений общее время исследования одного образца составляет не менее 150 минут, при этом для определения кислотности по водно-спиртовой вытяжке (в двух повторностях) достаточно 25 минут. Кроме того, использование этилового эфира опасно, он легко воспламеняется,

быстро испаряется и образует на свету взрывоопасные перекиси, что требует четкого следования требованиям техники безопасности.

Для определения показателя КЧЖ лабораторию, помимо посуды, требуется оснастить необходимым оборудованием: ротационным испарителем, магнитной мешалкой, аналитическими весами и сушильным электрическим шкафом, а также закупить дорогостоящий этиловый эфир, что приводит к увеличению себестоимости анализа. Это подтверждается стоимостью проведения данных исследований в аттестованных лабораториях. Определение КЧЖ в одной пробе оценивается в 770 рублей, в то время как определение кислотности стоит 200 рублей [4].

Результаты исследования показали, что, учитывая высокую корреляционную зависимость между кислотностью по водно-спиртовой вытяжке и КЧЖ, для определения текущих показателей качества ячменной муки в процессе хранения вполне допустимо оценку свежести муки осуществлять по уровню кислотности по водно-спиртовой вытяжке.

Начальные и конечные показатели качества муки следует определять по уровню КЧЖ, поскольку данная методика находится в перечне процедур по оценке качества зерна и продуктов его переработки, включенных в список государственных стандартов. В соответствии с проектом Федерального закона РФ «О требованиях к безопасности продуктов переработки зерна, процессов их производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации» кислотное число жира в 100 г муки должно составлять не более 80 мг КОН на 1 г жира.

Список литературы

1. Казаков, Е. Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов : учеб. пособие / Е. Д. Казаков, Г.П. Карпиленко. – Изд.3-е перераб. и доп.— СПб.: ГИОРД, 2005. – 512с.

2. Анисимова Л.В. Сахарное печенье из смеси пшеничной и ячменной муки / Л.В. Анисимова, А.А. Выборнов [и др.] // Хранение и переработка зерна. – 2012. – №9 (159)/ Днепропетровск: ООО ИА “АПК-Информ” - С. 50-51.

3. Анисимова, Л.В. Влияние гидротермической обработки зерна ячменя на эффективность его шелушения и качество получаемой ячменной муки / Л.В. Анисимова, А.А. Выборнов // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: Сб. статей и докладов пятой всероссийской научно-практической конференции; Ис-

следования и достижения в области теоретической и прикладной химии. Экология. Продукты питания (15 декабря 2011 г.): в 2 частях, ч. 1/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. – С 15-21.

4. Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория. Перечень платных услуг. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://vetlab.spb.ru/files/price.pdf.

К ВОПРОСУ О СПОСОБАХ СОЗДАНИЯ ПЫЛЕВОГО ОБЛАКА В УСТАНОВКАХ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НКПВ ОРГАНИЧЕСКИХ ПЫЛЕВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ

А.А. Глебов, О.Н. Терехова, В.А. Бортников

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия;
ООО НПФ «Контакт», г. Новосибирск, Россия

В 2012 г. в мире на промышленных предприятиях произошло более 7300 взрывов и хлопков пылевоздушных смесей различного происхождения. Значительная их часть приходится на взрывы пылевоздушных смесей органического происхождения, образующихся на предприятия по переработке растительного сырья (мельницы, элеваторы, комбикормовые, крупяные и семяочистительные заводы и пр.). Зачастую эти аварии приносят не только человеческие жертвы, но и многомиллионные убытки [1, 2].

Мы считаем одной из основных причин аварий то, что существующая научная и прикладная база по обеспечению взрывопожарной безопасности производственных процессов на предприятиях отрасли, характеризующихся образованием пыли органического происхождения, нуждается в доработке. Имеющиеся сведения о параметрах и условиях процесса возгорания и взрыва в производственных системах позволяют говорить о возможности создания более безопасных производственных условий при наличии более современного физико-математического аппарата, учитывающего все многообразие производственных процессов и умения полученные сведения использовать для разработки способов и устройств, снижающих взрывоопасность процессов хранения и переработки зерна, крупы, комбикормов и муки.

Ранее [3] уже отмечалась важность исследований параметров воспламенения гибридных пылей, образующихся в аспирационных и пневмотранспортных системах некоторых типов агрегатных модульных систем мельничных, крупяных и комбикормовых производств. Исследования проводились на лабораторной базе ООО НПФ «Контакт» и АлтГТУ им. И.И. Ползунова. При проведении экспериментов для создания аэрозоля в качестве базового метода использовался стандартный метод измерения НКПВ промышленных пылей по ГОСТ 12.1.032-81. Схема стенда показана на рисунке 1. Здесь, в отличие от стандартного метода, для моделирования источника зажигания (10), был использован генератор искр, а также система термоэлементов (стержней, пластин и спирали) накаливания.

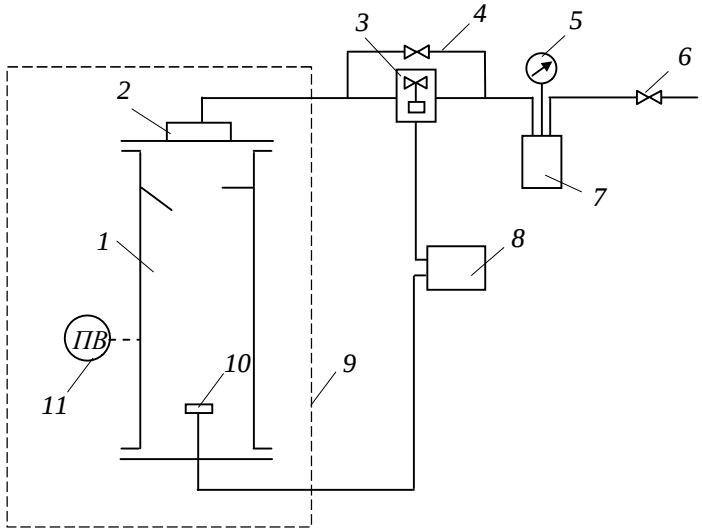


Рисунок 1 – Схема лабораторной установки для измерения НКПВ и параметров зажигания: 1 - реакционный сосуд; 2 - распылитель; 3 - электромагнитный клапан; 4, 6 - вентили; 5 - манометр; 7 - ресивер; 8 - блок управления; 9 - вытяжной шкаф; 10-источник зажигания, 11 – вибратор

За истекший период экспериментальный стенд претерпел ряд изменений. Как показал анализ, для получения достоверных и значимых для практики сведений о параметрах воспламенения, кроме прочих условий, крайне важно создать в рабочем (реакционном) сосуде 1 состояние среды (пылевого облака), максимально приближенное к сре-

дам, способным возникнуть в полостях оборудования и емкостей, а также в производственных помещениях. Таких состояний (вариаций) на данный момент насчитывается более 120. Поэтому кроме имеющихся в стенде способов введении аэрозоля в реакционный сосуд:

- стандартный способ, основанный на подаче аэрозоля под давлением с помощью системы высокого давления (компрессор ВП-2,5/0,8, ресивер, система воздухопроводов, шлюзовой питатель М-122) и распылительной насадки (2);

- способ свободной подачи, выполненный в виде шлюзового питателя и вибросетки (метод Тейлора),

использовался способ встряхивания уже имеющейся в сосуде пылевой навески. Дело в том, что научный и практический интерес представляет состояние пылевого облака, возникшего в результате встряхивания (вибрации) пыли, находящейся в спокойном положении на поверхности как внутри оборудования, так и снаружи – в производственных помещениях (состояние аэрогеля). С целью исследований таких состояний реакционный сосуд 1 выполнили легкосъемным в виде колбы (всего использовалось четыре различных сосуда) с наплывами (на рисунке показано условно в виде полок), имитирующими поверхность оборудования и строительных конструкций. Сосуд встряхивали с помощью пневматического поршневого вибратора F15, имитируя с помощью зажима на корпусе, добавочной массы и величины рабочего давления колебания на поршне (встряхивание реакционного сосуда) различной амплитуды и частоты. Затем с помощью механизмов зажигания, описанных выше (см. также [1,3]) выполняли воспламенение полученной пылевоздушной смеси варьируя ее концентрацию в рабочем сосуде.

Результаты опытных исследований подтвердили ранее выдвинутые предположения [1,3] о высокой опасности воспламенения гибридных аэросмесей и аэрогелей. Так, например, НКПВ гибридного аэрогеля из зерновой и мучной пыли, полученной на агрегатной мельнице, и приведенного во взвешенное состояние, находился в интервале 26….74 г/м^3 (тогда как отраслевыми нормами регламентируется величина в 35 г/м^3). В то же время величина минимальной энергии зажигания такого материала составила 11,3 мДж с вероятностью зажигания короткими искрами с периодом t=0,03…0,1 с не менее 79 %, тогда как по нормам она не ниже 20 мДж.

Указанные исследования могут быть значимы в том числе и потому, что до недавнего времени гибридные пылевоздушные органические смеси на предприятиях отрасли ХПРС, вследствие организации

процессов вентиляции по принципу «одна сеть – один вид пыли», не образовывались. Эти и многие другие результаты подтверждают ранее выдвинутый тезис о высокой опасности гибридных пылевоздушных смесей органического происхождения, в том числе образованных в результате встряхивания аэрогелей, и необходимости проведения широкого спектра исследований по изучению характеристик таких пылей. Поэтому в настоящее время ведется подготовка к проведению более широких лабораторных исследований, в том числе с увеличением номенклатуры гибридных аэрозолей.

Список литературы

1. Глебов А.А. Взрывобезопасность и охрана труда на предприятиях по хранению, переработке и использованию растительного сырья. 7 изд. перераб. и доп. - Барнаул: изд-во АзБука 2009 г. – 572 с
2. Глебов А.А. Повышение взрывобезопасности предприятий по хранению и переработке зерна/Днепропетровск: Хранение и переработка зерна. - № 4 (82), 2006. - С. 41-43.
3. Глебов А.А. и др. К вопросу определения НКПВ и минимальной энергии зажигания гибридных пылевоздушных смесей органического происхождения /Сб. докл. пятой всероссийской научно-практической конференции «Исследования и достижения в области теоретической и прикладной химии. Экология. Продукты питания»: Алтайский гос. техн. университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2011. – С. 111-117.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ДЕСЕРТА «ТИРАМИСУ» СО СТЕВИОЗИДОМ И ФРУКТОЗОЙ

Л.К. Джанкулиева, Л.Е. Мелёшкина

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Сахарный диабет является глобальной медико - социальной проблемой современности. На сегодняшний день более 371 млн. человек в мире и более четырех миллионов человек в России страдают сахарным диабетом. Согласно представленной информации ВОЗ, ожидается, что

к 2030 году количество пациентов с сахарным диабетом увеличится до 552 млн. человек.

Сахарный диабет - заболевание эндокринной системы, сопровождающееся хроническим повышением уровня глюкозы в крови и обусловленное абсолютной или относительной недостаточностью инсулина. Инсулин – это белковый гормон, участвующий в углеводном обмене. При недостатке инсулина глюкоза не усваивается клетками, что в свою очередь вызывает клеточное голодание и постоянные обмороки.

Оценка пищевой ценности кондитерских изделий, в том числе десертов, показывает, что они не соответствуют требованиям питания больных сахарным диабетом. Существенным недостатком кондитерских изделий является недостаточное содержание в них таких важных биологически активных веществ, как водо- и жирорастворимые витамины, пищевые волокна, макро- и микроэлементы и главное - наличие в них сахара и муки, повышающих количество хлебных единиц.

Хлебная единица (ХЕ) — условная единица, разработанная немецкими диетологами, которая используется для приблизительной оценки количества углеводов в продуктах. Одна ХЕ равна 12 граммам углеводов или 25 граммам хлеба. В среднем суточная потребность больных сахарным диабетом 15 - 20 ХЕ.

Учитывая все выше указанное, кондитерские изделия для диабетиков нуждаются в существенной коррекции их рецептурного состава в направлении уменьшения сахара и увеличении содержания витаминов, минеральных элементов, пищевых волокон, добавление сырья богатого природным полисахаридом - инулином, который на 95% состоит из фруктозы. Источником такого сырья может явиться топинамбур, многолетнее клубненосное растение семейства астровых, который известен в России как «земляная груша», в Европе его называют «иерусалимский артишок». В 70 г клубня растения содержится всего 1 ХЕ, обнаружен полный набор аминокислот, в том числе незаменимых, инулин, пищевые волокна, минеральные вещества, витамины (B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_7, B_9, C, PP, каротин, холин), органические кислоты (лимонная, яблочная, фумаровая, янтарная, хинная). Все это делает топинамбур ценным сырьем для производства продуктов питания лечебно-профилактического назначения и чрезвычайно полезным для людей больных сахарным диабетом. Особый интерес представляет инулин топинамбура, содержание которого наиболее высокое по сравнению с другими углеводами и составляет 36,8 %. Содержание в топинамбуре фруктозы очень важно для больных сахарным диабетом, так как фрук-

тоза является диетическим моносахаридом, способным участвовать в тех же обменных процессах, что и глюкоза, замещая её при абсолютной или относительной нехватке инсулина.

Ранее нами было установлено, что в рецептуре десерта «Тирамису» возможна замена муки в бисквитном печенье порошком топинамбура в количестве 50% и замена сахарной пудры в креме также в количестве 50%.

Целью настоящего исследования явилась разработка технологии десерта «Тирамису», обладающего лечебно-профилактической направленностью и диетическими свойствами с добавлением порошка топинамбура и для снижения сахароемкости, натуральных сахарозаменителей: фруктозы и стевиозида.

Особое внимание специалистов во многих странах мира привлекает стевиозид - натуральный подсластитель растительного происхождения, выделяемый из растения Stevia rebaudiana. Стевиозид имеет коэффициент сладости в 200 раз превышающий сладость сахарозы. Основные его достоинства - сладкий вкус; практически нулевая энергетическая ценность; устойчивость при нагревании и длительном хранении, воздействии кислот и щелочей; хорошая растворимость в воде; безвредность при длительном употреблении.

Фруктоза - натуральный заменитель сахарозы, который в два раза ее слаще, не требует для своего усвоения инсулина, поэтому может использоваться больными сахарным диабетом. Но применение фруктозы в производстве кондитерских изделий ограничено за счет ее свойств: она является редуцирующим сахаром, обладает высокой гигроскопичностью, в отличие от стевиозида имеет ограничения в суточной дозировке, которая составляет 0,75 г на кг массы тела человека.

В первом образце заменили сахар в рецептуре печенья стевиозидом, во втором образце - фруктозой. Контролем служил образец бисквитного печенья по традиционной рецептуре.

Исследуемые образцы имели органолептические характеристики, представленные в таблице 1.

Образец с добавлением стевиозида имел горьковатый привкус, плотную структуру. Кроме того, стевиозид ухудшает пенообразующую способность яичного белка по сравнению с сахарным песком, его технологические свойства низкие.

Добавление фруктозы показало противоположные результаты: процесс пенообразования яичного белка ускорился, возросла устойчивость пены и ее плотность, а выпеченное печенье характеризуется высокими потребительскими достоинствами. Вместе с тем, потребление

фруктозы ограничено в питании больных сахарным диабетом, поэтому было решено исследовать рецептуру печенья с добавлением композиции из стевиозида и фруктозы в равных пропорциях (образец 3).

Таблица 1 – Органолептические характеристики образцов

Наименование показателя	*Контрольный образец*	*Образец 1*	*Образец 2*
Форма	Правильная, с ровными краями	Правильная, с ровными краями	Правильная, с ровными краями
Поверхность	Шероховатая, без трещин, вздутий	Куполообразная, глянцевая	Ровная, без трещин, вздутий
Цвет	Однородный, кремовый	Однородный, сероватo-коричневый	Однородный, кремовый с коричневым оттенком
Вкус	Свойственный, сладкий	Свойственный со слабым привкусом топинамбура, присутствует горьковатый травяной привкус, недостаточно сладкий	Свойственный со слабым привкусом топинамбура, приятно сладкий
Запах	Свойственный бисквитному печенью	С приятным, слегка ощущаемым запахом топинамбура	С приятным, слегка ощущаемым запахом топинамбура
Структура	Хорошо разрыхленная	Структура с выраженной плотностью	Хорошо разрыхленная
Вид в изломе	Изделие с равномерной пористостью	Изделие с мелкой, неравномерной пористостью	Хорошо развитая пористость, без пустот

По органолептическим показателям разработанное печенье с данной композицией не уступает контрольному образцу.

Влажность и кислотность являются важными показателями товарного качества, определяющими органолептические характеристики изделий и способность их храниться длительное время, не подвергаясь порче - закисанию и плесневению. Большая влажность может привести к уплотненной структуре бисквитного печенья. Порошок топинамбура имеет влажность 20 %. Результаты оценки влажности и кислотности представлены на рисунке 1.

Результаты исследования показали, что все исследуемые образцы, кроме образца со стевиозидом, соответствуют требованиям стандарта, который предусматривает влажность бисквитного печенья в пределах 22 – 27 %.

В связи с тем, что кислотность порошка топинамбура достаточно высокая – 8 град, с добавлением порошка топинамбура кислотность

печенья возрастает, что не повлияло на органолептические характеристики образцов.

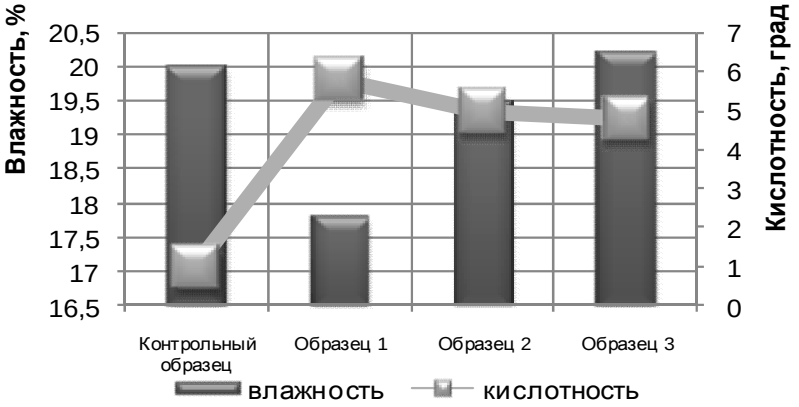


Рисунок 1 – Влажность и кислотность образцов печенья

Намокаемость характеризует пористость и свежесть печенья. В контрольном образце и в новых видах печенья намокаемость составила – от 180,0 до 220,0 %, что соответствует нормативным данным.

Определение массовой доли сахарозы показало, что в контрольном образце содержится 10 % сахарозы, в образцах с использованием сахарозаменителей сахароза не обнаружена.

Исключать из рецептуры пшеничную муку не целесообразно, так как в 100 г печенья содержится 2 ХЕ, а это 1/10 доля от суточной потребности больных сахарным диабетом.

В соответствии с технологией десерта «Тирамису» бисквитное печенье высушивали в течение восьми часов при температуре (22 ± 2) С. Влажность составила 10%. Для выявления гарантированного срока годности бисквитное печенье хранили при температуре (18 ± 3) °С и относительной влажности воздуха не более 75% в течение трех месяцев. На основании полученных данных оценки органолептических и физико - химических показателей после хранения установлены сроки годности печенья в герметичной упаковке при температуре (18 ± 3) °С и относительной влажности воздуха не более 75% - 2 месяца со дня изготовления.

С целью исследования рецептуры крема были выработаны три образца: с применением фруктозы (образец 1), стевиозида (образец 2) и композиции стевиозида с фруктозой (образец 3).

Основными показателями качества крема является устойчивость взбитой пены, которая позволяет сохранить внешний вид и привлекательность десерта. Установлено, что при добавлении фруктозы и композиции образцы крема сохраняли стабильность и устойчивость взбитой массы, имели однородную, кремообразную консистенцию. При этом образец с добавлением стевиозида имел излишне жидкую консистенцию и менее пышную массу, что обусловлено свойством стевиозида ухудшать пенообразование.

По органолептическим показателям образец с добавлением стевиозида уступает по своему вкусу остальным образцам, он недостаточно сладкий.

От содержания влаги в креме зависит способность сохранять форму готового изделия и сроки годности. Влажность сливочного крема должна быть в пределах 40–57%.

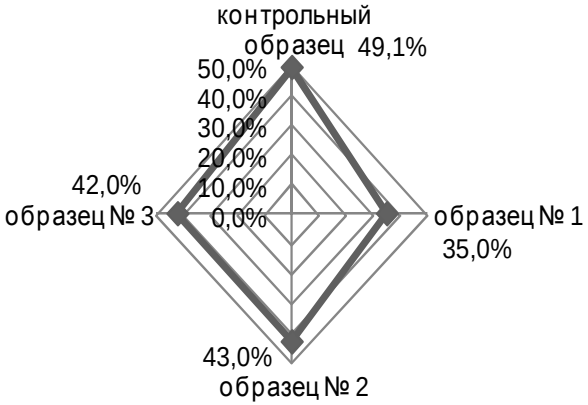


Рисунок 2 – Влажность образцов крема

Показатели влажности образцов крема (рисунок 2) соответствуют нормативным данным, кроме образца с заменой сахара стевиозидом, который имеет влажность 35 %.

Содержание жира оказывает существенное влияние на качество готовой продукции, определяет ее структурные, реологические и вкусовые особенности, а также сроки годности. Жир способен в креме увеличить газоудерживающую способность, и создать нежную консистенцию. Однако высокая калорийность, значительное содержание жира в кондитерских изделиях может привести к избыточному весу и развитию ожирения, к чему склонны больные сахарным диабетом. Образцы с порошком топинамбура отличаются меньшей массовой долей

жира по сравнению с контрольным образцом, приготовленным по базовой рецептуре (рисунок 3).

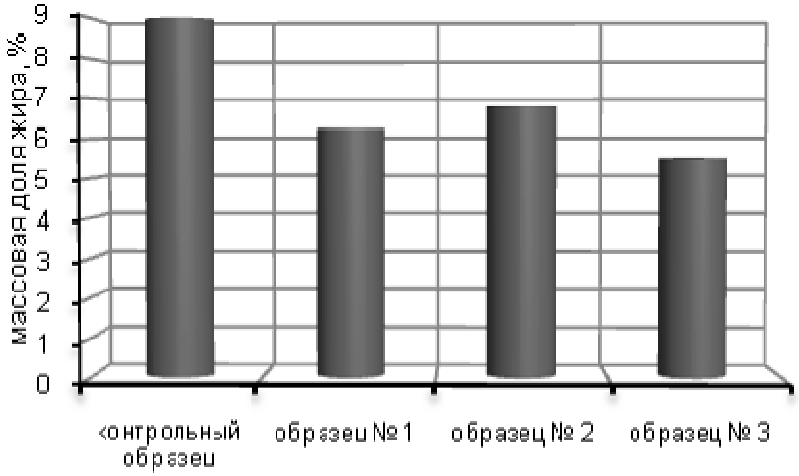


Рисунок 3 – Массовая доля жира в образцах крема

Оценка массовой доли сахара показала, что в контрольном образце содержится 20 % сахарозы, в образцах крема с использованием фруктозы и стевиозида сахароза не обнаружена.

Проведенные исследования показали, что для выработки десерта «Тирамису» диабетического назначения оптимальным является использование композиции из стевиозида и фруктозы в рецептурах полуфабрикатов.

Список литературы

1. Дедов И.И. Сахарный диабет – глобальная медико – социальная проблема современности // Федеральный справочник «Здравоохранение России», том 11. – с.187-194.

2. Решетник Л.А. Лечебно-диетические свойства топинамбура / Л.А. Решетник, Н.К. Кочнев. – Иркутск: ТОО «Биотек», 1997.-58с.

3. Маршалкин, Г.А. Технология кондитерских изделий/ Г.Д. Маршалкин. – М., 1978 год – 447 с.

4. Селезнева, Г.Д. Экспертиза качества кондитерских изделий / Г.Д. Селезнева, Л.В. Черняева. – М.: Библиотека эксперта, 2003 год – 106 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ

М.П. Щетинин, А.С. Дорохова

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Молоко и молочные продукты играют большую роль в питании людей. Включение молочных продуктов в любой пищевой рацион повышает его полноценность, способствует лучшему усвоению других компонентов.

Направленное воздействие на молоко как сложную полидисперсную систему приводит к ее разделению на белково-жировой концентрат (сыр, творог, казеин) и фильтрат (молочную сыворотку). Таким образом, сыворотка – это естественный побочный продукт производства молочных продуктов при сепарации молока после его сворачивания или добавления кислых веществ. Масса сыра, творога и казеина, составляет от 10 % до 20 % массы молока, в то время как от 80 % до 90 % приходится на сыворотку. В ней содержится 50 % сухих веществ молока, включающих до 250 различных соединений (в том числе азотистые, микро- и макросоединения, молочный жир, минеральные соли, лактоза, витамины, ферменты, органические кислоты) [4].

Состав и свойства молочной сыворотки обусловлены видом полученного продукта и особенностями технологии его производства. Основные показатели качества молочной сыворотки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели качества молочной сыворотки

Показатель	Молочная сыворотка		
	подсырная	творожная	казеиновая
Содержание сухих веществ, %	4,5-7,2	4,2-7,4	4,5-7,5
В том числе: лактозы -минеральных веществ -молочного жира	3,9-4,9 0,3-0,8 0,2-0,5	3,2-5,1 0,5-0,8 0,05-0,4	3,5-5,2 0,3-0,9 0,02-0,1
Кислотность, ^{0}Т	15-20	50-85	50-120
Плотность, кг/м^3	1018-1027	1019-1026	1020-1025

В сыворотку переходят водо- и жирорастворимые витамины молока. Количество пиридоксина, холина, рибофлавина в сыворотке пре-

вышает их содержание в молоке, что обусловлено жизнедеятельностью молочнокислых бактерий. По набору и содержанию витаминов сыворотка является биологически полноценным продуктом [5]. Минеральный состав сыворотки также разнообразен. В ней содержатся практически все соли и микроэлементы молока. Можно сказать, что сыворотка является продуктом с естественным набором жизненно важных минеральных элементов. Из органических кислот обнаружены молочная (она образуется из лактозы в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий), нуклеиновая и летучие жирные кислоты - уксусная, муравьиная, пропионовая, масляная. Химический состав и энергетическая ценность сыворотки представлены в таблице 2 [2].

Таблица 2 – Химический состав и энергетическая ценность молочной сыворотки, на 100 г продукта

Компонент	Сыворотка творожная	Сыворотка подсырная	Сыворотка сухая
Белки, г	0,8	1,0	12,0
Жиры, г	0,2	0,1	1,1
Углеводы, г	3,5	4,0	73,3
Органические кислоты, г	0,73	0,23	3,60
Натрий, мг	42	40	1100
Калий, мг	130	125	1400
Кальций, мг	60	60	1100
Магний, мг	8	6	150
Фосфор, мг	78	71	1200
Железо, мг	0,1	0,1	1,5
Витамин B_1, мг	0,03	0,03	0,21
Витамин B_2, мг	0,11	0,11	1,30
Витамин РР, мг	0,14	0,14	0,82
Витамин С, мг	0,08	0,8	5,0
Энергетическая ценность, ккал	20	21	347

Благодаря своему составу и полезным свойствам, молочная сыворотка может использоваться как для профилактики различных заболеваний, так и в лечебных целях. В целом, сыворотка оказывает положительное влияние на пищеварительную, нервную, сердечно-сосудистую системы человека и на сопротивляемость организма заболеваниям, показана при воспалении дыхательных путей, способствует улучшению работы печени и почек, помогает устранить воспалитель-

ные процессы. Благодаря низкой калорийности, сыворотка очень полезна людям, страдающим лишним весом, целесообразно вводить ее в самые разные диеты. Она применяется как для лечения ожирения, так и для профилактики избыточной массы тела [3,4,5].

Многие годы сыворотка считалась проблемным продуктом, не имеющим коммерческой стоимости. Но в последнее время ее начинают широко перерабатывать и использовать в различных видах продукции.

По итогам 2009-2012 гг. лидером по переработке молочной сыворотки в России является Алтайский край, доля которого превышает 30 % общероссийского производства данного вида продукции [1]. Производственные линии по сгущению или сушке сыворотки запустили многие крупные предприятия на молочном рынке края – ЗАО «Барнаульский молочный комбинат», ОАО «Быстрянский маслосырзавод», ООО «Красногорский маслосырзавод», ОАО «Славгородский МК», ООО «Холод» (г. Заринск), ОАО «Кулундаконсервмолоко», ОАО «Благовещенский КМП».

Согласно данным Управления пищевой, перерабатывающей и фармацевтической промышленности Алтайского края за 2012 г в крае было получено около 322 тыс. тонн подсырной сыворотки. При этом на хлебопечение было реализовано 79,2 тыс. тонн, на сушку, производство альбумина, напитков и других продуктов, содержащих сыворотку, направлено 177,8 тыс. тонн и прочее на иные цели. Таким образом, в Алтайском крае на сегодняшний день перерабатывается до 80 % молочной сыворотки полученной при производстве сыров.

Молочная сыворотка находит широкое применение как компонент при производстве различных пищевых продуктов. Например, при производстве сыров, творога, сгущенного молока, глазированных сырков, мороженого, спредов, прохладительных напитков, хлебобулочных, кондитерских, диетических изделий и многих других продуктов.

Особенно привлекательно использование молочной сыворотки в сфере производства молочных продуктов. Ведь по данным статистики, 90 % россиян любят и регулярно употребляют разнообразные молочные продукты – сыр, творог, сметану, кефир, йогурты, сырки, смузи и другие. Таким образом, сыворотка в России стремительно превращается в ресурс необходимый и невероятно востребованный [1].

По содержанию и составу минеральных солей сыворотка приближена к минеральным водам, но превосходит их по питательности. Вещества, растворенные в сыворотке, легче всасываются в организм человека, чем вещества из молока. В основной сезон получения сыво-

ротки – лето – возрастает доля потребляемых напитков. Создаются благоприятные условия для ее сбыта. Напитки на основе сыворотки производят, используя ее в полном объеме, или после выделения сывороточных белков.

Напитки из молочной сыворотки на первой ступени классификации различаются по видам сырья:

- напитки на основе молочной сыворотки и сырья молочного происхождения;

- напитки на основе молочной сыворотки с добавлением компонентов немолочного происхождения (комбинированные);

- на основе молочной сыворотки с заменой компонентов сыворотки компонентами немолочного происхождения (модифицированные).

На второй ступени классификации напитки подразделяют по способам обработки (ферментированные и неферментированные) и в зависимости от вида используемых микроорганизмов и ферментов они могут быть как безалкогольными, так и алкогольными.

На последующих стадиях напитки на основе молочной сыворотки различаются по функциональному назначению:

- для массового потребления;

- для диетического и лечебного питания;

- для детского питания.

Напитки из цельной сыворотки непрозрачные, они более ценные, так как в них содержатся все составные части сыворотки. Для улучшения вкуса и повышения пищевой и биологической ценности вносят различные наполнители. После выделения белков из сыворотки (с помощью тепловой денатурации) получают прозрачные напитки, при этом ослабляется специфичный сывороточный вкус [1].

Пищевая отрасль давно доказала, что будущее за безотходным производством. Целесообразно более полно и рационально использовать молочное сырье в процессе переработки. Постоянно растущий объем производства молочной сыворотки, ее пищевая и биологическая ценность обуславливают необходимость ее промышленной переработки, более полного и рационального дальнейшего использования.

Ценность сыворотки, как одного из видов молочного сырья, обуславливает необходимость разработки новых пищевых продуктов непосредственного употребления. Молочная промышленность имеет достаточные резервы сыворотки, поэтому поиск новых способов ее использования по-прежнему актуален.

Исходя из вышеизложенного, интересным является изучение возможности использования молочной сыворотки в качестве основного компонента при производстве напитков, выпускаемых молочной промышленностью. Такая продукция может употребляться всеми слоями населения, имеет высокое социальное значение и большой потенциал продвижения на рынке.

Список литературы

1. Михеева В. А. Эффективный способ переработки молочной сыворотки [Текст] / В. А. Михеева и др. // Молочная промышленность. – 2010. – № 7. – С. 70-72.
2. Химический состав пищевых продуктов: в 2 кн. Кн. 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов [Текст] / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – М. : Агропромиздат, 1987. – 224 с.
3. Храмцов А. Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: учебное пособие [Текст] / А. Г. Храмцов, П. Г. Нестеренко. – М.: ДеЛиПринт, 2004. – 587 с.
4. Храмцов А. Г. Феномен молочной сыворотки [Текст] / А. Г. Храмцов. – СПб: Профессия, 2011. – 804 с.
5. Шевелев К. С. Сыворотка - ценный субпродукт [Текст] / К. С. Шевелев // Молочная промышленность. – 2005. – №1. – С. 60-61.

ОБЛЕПИХА И РОСТКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР – ЖИВИТЕЛЬНАЯ СИЛА

Я.Н. Зайцева

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Актуальность использования плодов облепихи в консервной промышленности очевидна в настоящее время.

Плоды этой культуры технологичны, что подтверждается действующими нормативными документами (облепиха протёртая и дроблёная с сахаром, нектар тыквенно-облепиховый, сок натуральный, паста облепиховая, нектар облепиховый и т.д.).

Особенность плодов – высокая витаминная активность, широкий спектр биологически активных веществ. Помимо аскорбиновой кислоты в плодах облепихи содержатся тиамин, рибофлавин, инозит, биофлаваноиды, стерины, холин, бетаин [8].

По данным Ободовской Д.А. в свежих зрелых плодах дикорастущей алтайской облепихи содержится 83,6—86,4 % воды, 2,8—7,8 % жирного масла, 8,6—272,5 мг % аскорбиновой кислоты (витамина С), 0,9—10,9 мг % каротина (провитамина А), 0,1016—0,035 мг % витамина В1 и 0,038—0,056 мг % рибофлавина (витамина В2) [5, 9]. В масле из плодов алтайской облепихи содержится до 300 мг % каротиноидов, до 60 мг % каротина, до 160 мг % токоферолов, а в масле из семян — 3,2 мг % каротина и до 120 мг % токоферолов [5, 9].

В замороженных плодах алтайской облепихи обнаружено 80,6—85,0 % воды, 3,5—8,0 % жирного масла, 19 — 33 мг % аскорбиновой кислоты, 1,5—3,5 мг % каротина, 0,039 мг % витамина В1 0,030 мг % рибофлавина, 0,79 мг % фолиевой кислоты (витамина В6), 8 мг % токоферолов (витамина Е) [5, 9]. Мякоть и кожица замороженных плодов содержит 3,8% жирного масла, 3,3 мг% каротина, 0,036 мг% витамина В1, 0,030 мг % рибофлавина, а семена замороженных плодов — 10,8 % жирного масла, 0,3 мг% каротина, 0,28 мг % витамина В1 0,38 мг % рибофлавина и 14,3 мг % токоферолов [5, 9].

По содержанию витаминов плоды облепихи состоят на одном из первых мест среди плодовых и ягодных культур. Одной из замечательных особенностей облепихи является способность накапливать витамин Е. Количество этого витамина в плодах облепихи изменяется от 8 до 16 мг %, а витамина $К_1$ в плодах колеблется от 0,8 до 1,2 мг %. В облепихе найдено 3-6 мг % серотина. Это соединение повышает кровяное давление у гипотоников и понижает его у гипертоников, обладает противоопухолевым действием [6].

Белки являются важным факторам питания человека. Растительные белки составляют значительный процент всех потребляемых человеком и животным белков. Важную роль в питании человека играют аминокислоты – продукты расщепления белка [1]. Незаменимые аминокислоты, не синтезирующиеся в организме человека, должны поступать с пищей. Изучена так же роль свободных (не входящих в состав белка) аминокислот в формировании органолептических свойств плодов и продуктов их переработки [2].

В сравнении с другими плодами облепиха богата азотистыми соединениями. Выявлено высокое содержание небелкового азота в соке облепихи до 44 % от общего азота. Основную часть небелкового азота

в соке облепихи составляет азот свободных аминокислот. Аминокислотный состав суммарного белка близок к аминокислотному составу запасных белков зерна ячменя, пшеницы, кукурузы. Злаковые культуры отличаются недостаточным содержанием белка и к тому же чаще всего из-за низкого содержания лизина [1]. Запасные беки откладываются в семенах алейроновых зёрен или белковых тел. Запасные белки выполняют важную функцию при прорастании семян, являясь источником аминокислот для формирующего проростка.

Энергетическую активность могут придать белки растительного происхождения, таких культур, как пшеница, овёс.

В последнее время большое внимание медиков и биологов привлекают к себе антиоксиданты – вещества, нейтрализующие в живой ткани животных и растений избыток свободных радикалов кислорода. При их действии прерывается цепь определённых окислительных реакций, повреждающих клетки организма.

При понижении антиоксидантного статуса организма снижается иммунитет, может возникнуть развитие многих патологических процессов, стать причиной преждевременного старения. Человек не обладает способностью синтезировать витамин С, именно поэтому рекомендуется восполнять этот пробел, включая в рацион продукты, богатые витамином С, различные добавки, лекарственные препараты. Целесообразно использовать в пищу продукты, содержащие природные антиоксиданты, например, прорастающие семена зерновых культур [10].

В последние годы было доказано, что витамин С – слабый антиоксидант, а самые сильные антиоксидантные свойства проявляют флаваноиды – полифенольные соединения, содержащиеся в высших растениях. Для взрослого человека средняя норма их потребления должна составлять 360 мг/100 г в сутки, при этом максимальная не должна превышать 1300 мг/100 г в сутки.

Проростки – целостный живой организм, находящийся в фазе максимальной жизненной активности [10]. В непроросшем состоянии семена сохраняют жизнеспособность неодинаково долго – от нескольких недель (тополя, ивы), 50-150 лет (бобовые), до 400 лет (индийский лотос) [3].

Зародыши пшеницы содержат значительное количество питательных и биологически активных веществ. Экстракт зародышей пшеницы – это иммуномодулятор, который способен увеличить сопротивляемость организма действию негативных внешних факторов.

Проростки семян незаменимы как источник ферментов, направляющих, регулирующих, ускоряющих биологические процессы и играющих решающую роль в обмене веществ.

В процессе прорастания образуются пищеварительные ферменты, расщепляющие содержащиеся в семенах сложные вещества на более простые. В результате при употреблении проростков в пищу нагрузка на пищеварительную систему человеческого организма уменьшается почти на 90 %, поскольку вместе с проростками человек получает, с одной стороны – уже расщеплённые, простые вещества, с другой – дополнительную ферментную систему.

Известно, что большая часть фосфора в зрелых семенах присутствуют в форме фитина, представляющего собой смешанную К, Mg, Са-соль миоинозитгексафосфорной кислоты. При прорастании семян происходит гидролиз финтина, в результате которого образуется минеральный фосфор. Последний в этот период используется в реакциях окислительного фосфорилирования и ряде других метаболических процессов. Кроме того имеются указания на присутствие в прорастании семян ферментной системы, осуществляющей перенос фосфатных остатков на органические соединения без потери энергии связи [5].

Пророщенные зерна пшеницы относятся к самым популярным и самым полезным видам проростков. В пшеничных проростках содержится большое количество клетчатки, что прекрасно помогает работе кишечника и полезно для желудка. Регулярное употребление их в пищу способствует омоложению организма, увеличивает активность. Аминокислоты, содержащиеся в этих проростках улучшают состояние кожи, волос и предотвращают появление седины. Проростки пшеницы очищают организм от вредных веществ.

Зерно овса характеризуется оптимальным соотношением белков (9-20 %), жиров (11 %), углеводов (40 %) и витаминов группы В, поэтому во многом превосходит проростки других злаков. В пророщенных зёрнах овса содержится много растворимой клетчатки, железа, магния, кремния, хрома, цинка, йода, фосфора. При прорастании происходит увеличение витамина С от 0,88 до 23, 71 мг/100 г.

Проростки овса используют, как желчегонное, мочегонное, болеутоляющее, противовоспалительное, общеукрепляющее средство. Вводят в рацион больных с тяжелыми случаями рассеянного склероза, болезни Паркинсона, ишемического инсульта.

Пророщенные зерна овса – мощный стимулятор жизненной энергии человека в любом возрасте. Благодаря присутствию антиоксидантов, витаминов А, В, С, Е в составе пророщенных зерён, происходит

омоложение организма, очищение крови, образование гемоглобина. Благодаря содержанию большого количества магния употребление в пищу проростков овса способствуют снижению давления, выведению из организма холестерина. Повышается иммунитет и устойчивость к простудным заболеваниям [4].

Учитывая особенности облепихи и проростков злаковых растений можно сделать вывод, что по определённым компонентам они совместимы. Направленные композиционные сборы проростков и облепихи позволяют изучить энергетическую направленность для спортсменов, для людей подросткового возраста.

Изучение технологических свойств и товароведных характеристик новых сортов облепихи, обогащение белком растительного происхождения, позволит получить поликомпонентные энергетически насыщенные продукты для разных групп населения. Направления исследовательской работы – изучить свойства новых сортов облепихи, ростков зерновых культур и разработать новые виды консервной продукции.

Список литературы:

1. Березов, Т. Т. Биологическая химия: учебник / Т. Т. Березов, Ф. Б. Коровкин. – Москва: Медицина, 1988. – 704 с.
2. К вопросу повышения содержания витаминов в овощах и плодах, а также консервах / А. Т. Мархе, А. Л. Фельдман, Л. И. Константинская, С. М. Кобелева // Труды по витаминам из природного сырья – Уфа: Башкир. кн. изд-во, 1971. – С. 84-91.
3. Либберт, Э. М. Физиология растений / Э. М. Либберт. – Москва: Мир, 1976. – 440 с.
4. О проростках ржи и овса // Будь здоров!. – 2003. – № 11. – С. 40-42.
5. Ободовская, Д. А. Облепиха как сырье для витаминной промышленности / Д. А. Ободовская. – Москва: Пищепромиздат, 1957. – 370 с.
6. Пантелеева, Е. И. Облепиха крушиновая (Hippophae rhamnoides L.): монография / Е. И. Пантелеева; РАСХН; Сиб. отд-ние. НИИСС им. М. А. Лисавенко. Барнаул, 2006. – 250 с.
7. Рэймерс, Ф. Е. Долгожительство и покой семян / Ф. Е. Рейнмерс // Биохимия и фармакология исследования семян. АН СССР, Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева – Москва. 1985. – С. 7-18.

8. Солоненко, Л. П. Белки и аминокислоты плодов облепихи / Л. П. Солоненко, Е. Е. Шишкина // Биохимия, химия и фармакология облепихи. – Новосибирск: Наука, 1983. – С. 67-82.

9. Трофимов, Т. Т. Облепиха в культуре / Т. Т. Трофимов. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 210 с.

10. Шаскольский, В. Антиоксидантная активность прорастающих семян / В. Шаскольский, Н. Шаскольская // Хлебопродукты. – 2007. – № 8. – С. 58-59.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА С ПРИМЕНЕНИЕМ КЛЮКВЕННОГО ПЮРЕ

Т.Г. Киктенко

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Молочная сыворотка - побочный продукт, образующийся при производстве творога, сыра, казеина. С молочной сывороткой теряется до 30 % белков молока, а также порядка 95 % молочного сахара - лактозы [2].

Сыворотка сохраняет в себе все незаменимые аминокислоты, микроэлементы, соли, кальций, калий, магний, фосфор. После переработки молока в ней сохраняются витамины группы В, А, С, Е, биотин, холин, никотиновя кислота, которые содержит свежее молоко.

Сыворотка улучшает работу печени, стимулирует работу кишечника, функцию почек, способствует выведению шлаков и токсинов из организма, успокаивающе действует на нервную систему [3].

На базе технического университета нами была разработана технология термокислотного сырного продукта с использованием в качестве коагулянта продуктов переработки дикорастущих плодов и ягод. При получении данного сырного продукта побочным продуктом является сыворотка, которую можно использовать как готовый сывороточный напиток, так как в нее переходит часть витаминов и минеральных веществ из ягодного пюре, входящего в рецептуру. В качестве коагулянта мы использовали ягоды клюквы, в которых имеется ряд важных в биологическом отношении веществ - белки, жиры, углеводы, сахара

(глюкоза, фруктоза), дубильные, пектиновые, красящие вещества, фитонциды, органические кислоты - лимонная, яблочная, оксоглутаровая, хинная, бензойная, которая обладает антисептическими свойствами и позволяет долго сохранять ягоду без добавления консервантов и не подвергая ее термической обработке.

Богаты они и витаминами. Особенно много в них аскорбиновой кислоты, отсутствие которой в питании человека и животных вызывает тяжелое заболевание - цингу, в небольших количествах найдены витамины группы В, витамин Е, провитамин А. Клюква, являются весьма ценным источником полифенолов, которые отличаются противогипертоническим и капилляроукрепляющим действием.

В составе этих ягод имеется небольшое количество минеральных веществ - магний, кальций, железо, калий, натрий, фосфор, марганец, кремний. Обнаружены также барий, стронций, свинец, цинк, хром, молибден и ряд других элементов [1].

Для исследований мы использовали молоко жирностью 2,5 %, с содержанием белка 2,8 % и следующие коагулянты: клюквенное пюре, смесь клюквенного пюре и творожной сыворотки в соотношении 1:1, смесь клюквенного пюре и творожной сыворотки в соотношении 2:1. Количество вносимого коагулянта составило 4 %. В качестве контрольного образца была использована сыворотка, оставшаяся при производстве сыра по технологии «Адыгейского», где в качестве коагулянта мы использовали творожную сыворотку кислотностью 90 ^{0}Т. Температура пастеризации составила 95 ^{0}С, время коагуляции 11 минут.

В полученном сывороточном напитке были исследованы органолептические показатели, которые отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели сывороточного напитка

Наименование показателя	Напиток, полученный при применении в качестве коагулянта			
	Клюквенное пюре	Смесь клюквенного пюре и творожной сыворотки в соотношении 1:1	Смесь клюквенного пюре и творожной сыворотки в соотношении 2:1	Контроль
Внешний вид	Однородная прозрачная жидкость			Однородная белая непрозрачная жидкость
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный запах с ароматом клюквы. Вкус гармоничный сладкий со слабым привкусом клюквы			Чистый, кисломолочнй запах. Вкус гармоничный кисло-сладкий
Цвет	Розовый	Желтоватый	Светло-розовый	Белый

Из таблицы видно, что напиток, полученный при использовании клюквенного пюре, в отличие от контроля, является прозрачной жидкостью, так как при внесении данного количества коагулянта сухие вещества молока и ягодного пюре максимально перешли в сгусток, тогда как в контрольном образце внесение коагулянта в количестве 4 % недостаточно для максимального связывания сухих веществ, поэтому он имеет непрозрачный внешний вид.

Также были исследованы физико-химические показатели сывороточного напитка, в зависимости от используемого коагулянта, которые отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сывороточного напитка

Вид коагулянта	Титруемая кислотность, ^{0}Т	Сухие вещества, %
Клюквенное пюре	17	6,8
Смесь клюквенного пюре и творожной сыворотки в соотношении 1:1	15	7,2
Смесь клюквенного пюре и творожной сыворотки в соотношении 2:1	16,5	7,0
Контроль	18	10,4

Из таблицы видно, что при уменьшении количества клюквенного пюре в составе коагулянта кислотность напитка уменьшается, а содержание сухих веществ увеличивается. В контрольном образце мы получили наибольшее количество сухих веществ.

Таким образом, при производстве термокислотного сырного продукта, мы получаем готовый сывороточный напиток с хорошими органолептическими показателями, который позволит разнообразить ассортимент выпускаемых сывороточных напитков и сократить потери такого ценного продукта, как сыворотка.

Список литературы

1. Вигоров, Л.И. Дикорастущие ягоды и плоды как источник БАВ / Л.И. Вигоров. – Киров, 1972. – 269с.

2. Нестеренко, П.Г. Исторические аспекты использования и переработки молочной сыворотки / П.Г. Нестеренко // Молочная промышленность. – 2008. – № 11. – С.32.

3. Храмцов, А.Г. Молочная сыворотка / А.Г. Храмцов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.

ПЕЧЕНЬЕ С КРАСНОЙ РЯБИНОЙ

Л.Ю. Смирнова, Е.С. Кирсанова, Л.А. Козубаева

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Первые сведения о рябине в России датированы началом XVI века. В то время ее плоды и продукты их переработки широко использовали для питания и в народной медицине, заготавливали на зиму для сельскохозяйственных животных и птиц, применяя в качестве кормовых добавок. Полученную из сухих плодов муку в определенной пропорции добавляли в тесто для выпечки вкусных, ароматных, высокопитательных хлебобулочных изделий, блинов и т.д. Значительную часть плодов перерабатывали на варенье, повидло, карамельные начинки и другие продукты. [1.]

Высокое содержание воды в плодах рябины (от 70 до 90%) обусловливает их низкую калорийность – в среднем около 35-45 ккал на 100 г съедобной части. Причем вода в плодах рябины не просто вода в обычном понимании, а клеточный сок, содержащий питательные и биологически активные вещества, которые легко усваиваются организмом человека. Рябина содержит около 6,0 – 8,0% сахаров (преобладает фруктоза), но на вкус она горькая и терпкая (горечь обусловлена моногликозидом парасорбиновой кислоты – 0,8%), 1,8-3,6% органических кислот (яблочная, в небольших количествах парасорбиновая, винная, янтарная и щавелевая), 0,3-0,6% пектиновых веществ. Помимо фруктозы, глюкозы и сахарозы в плодах обнаружено до 3 % сорбита, который является заменителем сахара. Рябина относится к поливитаминным растениям. Зрелые плоды содержат в значительных количествах каротин – больше, чем у некоторых сортов моркови и облепихи, аскорбиновую кислоту, Р- активные соединения и витамин Е (до 5,1 мг%). Особенно богата Р- активными соединениями арония (рябина черноплодная). Кроме перечисленных элементов в плодах рябины содержится довольно много витамина К (до 1 мг%). Содержание железа – 1,1 – 1,7 мг% [2.]

Клетчатка играет важную роль в нормализации пищеварения, способствует выводу из организма холестерина и нормализует деятельность кишечной микрофлоры. Содержание клетчатки в черноплодной рябине составляет 2,7%, в красной - 3,2%. При консервирова-

нии плодов клетчатка полностью сохраняется. Белка в рябине красной – 1,4 %, черноплодной – 1,5 %. Энергетическая ценность среди всех семечковых плодов наибольшая у рябины [3].

С целью расширения ассортимента мучных кондитерских изделий, повышения их пищевой ценности на кафедре «Технология хранения и переработки зерна» разрабатывается рецептура сдобного печенья с красной рябиной.

Красную рябину предварительно изрезывали ножом до кусочков величиной 2-3 мм и вносили при замесе теста в нативном виде в количестве от 1 до 10 % взамен части муки. Пересчет количества муки вели по сухому веществу. В качестве контроля использовали печенье без добавления красной рябины. Базовая рецептура сдобного печенья приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура печенья сдобного отсадного

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ	Расход сырья на 1000 кг готовой продукции
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	88,00	614,26
Пудра сахарная	99,85	245,72
Масло сливочное	84,00	184,27
Молоко цельное сгущенное с сахаром	74,00	29,49
Меланж	27,00	73,70
Сода пищевая	50,00	3,68
Углеаммонийная соль	0,00	1,60
Мед	78,00	18,42
ИТОГО		1172,997

Готовое печенье анализировали по органолептическим и физико-химическим повазателям. Проведенные выпечки показали, что все образцы имели правильную форму, нормальный внешний вид, приятный запах и вкус. С увеличением содержания рябины тесто приобретало красивый розово-персиковый оттенок. Печенье также имело этот оттенок, что придавало ему определенную особенность. Самыми лучшими органолептическими показателями обладали образцы с 5 % и 7 % красной рябины.

Физико-химические показатели качества печенья с использованием красной рябины в нативном виде, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Качество печенья с красной рябиной

Наименование показателей	Количество красной рябины в тесте, %					
	0	1	3	5	7	10
Влажность, %	14,2	14,3	13,0	11,6	11,9	10,0
Щелочность, град	1,8	0,4	0,2	-	-	-
Кислотность, град	-	-	-	0,6	0,8	0,8
Намокаемость, %	188,8	157,0	176,9	182,7	178,5	151,0

Как видно из представленных результатов, добавление рябины оказало влияние на влажность сдобного печенья. С увеличением процентного содержания рябины в тесте происходило снижение влажности. По-видимому, это связано с тем, что добавление красной рябины в тесто способствовало его разрыхлению и при выпечке влага испарялась из заготовок более интенсивно. Следует отметить что все полученные образцы по содержанию влаги были в пределах нормы (не более 15,5 %).

При производстве мучных кондитерских изделий с использованием химических разрыхлителей показатель щелочности регламентируется стандартом. Эта норма составляет не более 2 градусов щелочности. Избыточное содержание щелочи приводит к ухудшению вкусовых свойств печенья. В контрольном образце щелочность была равна 1,8 град. При добавлении красной рябины этот показатель заметно снижался. Так уже с 1 % ягод щелочность снизилась на 1,4 град и составила 0,4. При добавлении 3 % рябины этот показатель составил 0,2 градуса. Такое снижение щелочности печенья связано с тем, что плоды рябины имеют довольно высокую кислотность, поэтому в печенье, приготовленном с добавлением от 5 до 10 % рябины определяли кислотность, которая составила 0,6 – 0,8 град, соответственно.

Намокаемость всех образцов печенья соответствовала норме (не менее 110%). Печенье, приготовленное с 5 % рябины, имело намокаемость на уровне контроля.

Таким образом, проведенные исследования показали возможность замены муки в количестве 5 % - 7 % плодами красной рябины при производстве сдобного печенья.

Список литературы

1. Курьянов М. А. Рябина садовая. – М.: Агропромиздат, 1986. – 78 с.

2. Радюк А. Ф. Плоды и ягоды на вашем столе. – Мн.: Полымя, 1989. -304 с.
3. Плотникова Т.В., Поздняковский В.М., Ларина Т. В., Елисеева Л.Г. Экспертиза свежих плодов и овощей: Учебное пособие. – Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2001. – 302 с.

ВЛИЯНИЕ ДОБАВЛЕНИЯ СОКА ЖИМОЛОСТИ НА ПРОЦЕСС СОЗРЕВАНИЯ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА

М.Н. Колесниченко, Л.А. Козубаева, А.С. Захарова

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

В целях расширения ассортимента и улучшения питательных свойств хлебобулочных, мучных кондитерских изделий в их рецептуру вводят растительные добавки, способствующие не только повышению пищевой ценности, но и приобретению изделиями специфического вкуса.

Особый интерес представляет использование в качестве пищевой и биологически активной добавки плодов и сока жимолости. Жимолость - это неприхотливый кустарник с полезными и вкусными плодами. Ягоды жимолости очень богаты ценными веществами и микроэлементами, такими как железо, калий, фосфор, магний, кальций, витамины А, С, Р и группы В, органическими кислотами, фруктозой, пектиновыми соединениями и другими полезными веществами. Ягоды жимолости обладают свойствами нормализации кровяного давления, улучшения кровообращения, укрепления стенок сосудов и капилляров, профилактики анемии и многих заболеваний сердечнососудистой системы.

В работе изучали изменение показателей качества теста из смеси ржаной и пшеничной муки с соком жимолости в процессе созревания.

Тесто готовили на закваске, полученной с использованием спонтанного молочнокислого брожения. Часть воды в тесте (от 20 % до 80 %) заменяли соком жимолости. Контролем служил образец теста, приготовленный без сока жимолости. Тесто оставляли при температуре около 30 °С для созревания. Сразу после замеса и через 30 и 60 минут

от начала созревания проводили органолептическую оценку теста, а также определяли его кислотность и подъемную силу. Влияние сока жимолости, внесенного в тесто, на органолептические показатели качества теста представлены в таблице 1.

Органолептическая оценка показала, что при замене 20 % воды соком жимолости тесто приобретало кисловатый вкус и запах, при замене 40 % - вкус становился кисло-ягодным, а при замене 60 % и 80 % - у теста появлялся кисло-горький вкус. Связано это с тем, что с увеличением дозировки сока в тесте возрастает и количество кислот, которые содержат плоды жимолости.

Замена 20 % воды соком жимолости не оказала влияния на консистенцию теста: она оставалась нормальной, тесто хорошо промешивалось, так же как и у контрольной пробы теста.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества теста

Показатели качества	Контроль	Количество внесенного сока, %			
		20	40	60	80
Время брожения 0 мин					
Состояние поверхности	Плоская, гладкая				
Степень подъема и разрыхленности	Не увеличилась, не разрыхленное				
Консистенция	Нормальная		Крепкая		Очень крепкая
Промес	Промешанное				
Структура	Плотная	Очень плотная			
Вкус	Свойственный хлебный вкус	Кисловатый	Кисло-ягодный	Кислый с горчинкой	Кисло-горький
Запах	Хлебный	Хлебный с кислинкой	Кисло-ягодный	Кислый	Очень кислый
Цвет	Кремовый	Розовый	Малиновый	Ярко-малиновый	Ярко-малиновый
Время брожения 30 мин					
Состояние поверхности	Плоская, гладкая				
Степень подъема и разрыхленности	Не увеличилась, не разрыхленное				
Консистенция	Нормальная		Крепкая		Очень крепкая
Промес	Промешанное				

Продолжение таблицы 1

Показатели качества	Контроль	Количество внесенного сока, %			
		20	40	60	80
Структура	Сетчатая	Плотная			
Вкус	Свойственный хлебный вкус	Кисловатый	Кисло-ягодный	Кислый с горчинкой	Кисло-горький
Запах	Хлебный	Хлебный с кислинкой	Кисловатоягодный	Кислый	Очень кислый
Цвет	Кремовый	Розовый	Малиновый	Ярко-малиновый	Ярко-малиновый
Время брожения 60 мин					
Состояние поверхности	Слегка выпуклая, гладкая				
Степень подъема и разрыхленности	Увеличилась, разрыхленная	Слегка увеличилась, плохо разрыхленная	Не увеличилась плохо разрыхленная	Не увеличилась, не разрыхленная	
Консистенция	Нормальная		Достаточно крепкая		Крепкая
Промес	Хорошо промешанное				
Структура	Сетчатая		Плотная		
Вкус	Свойственный хлебный вкус	Кисловатый	Кисло-ягодный	Кислый с горчинкой	Кисло-горький
Запах	Хлебный	Хлебный с кислинкой	Кисловатоягодный	Кислый	Очень кислый
Цвет	Кремовый	Розовый	Малиновый	Ярко-малиновый	Ярко-малиновый

Образцы с заменой воды 40 % и 60 % соком жимолости имели достаточно плотную консистенцию, которая не изменялась до конца брожения теста. Тесто с заменой воды 80 % соком жимолости имело очень плотную консистенцию, тяжело замешивалось. Липкость теста уменьшалась с увеличением дозировки сока. Возможно, укрепление теста с соком жимолости связано так же с кислотами, которыми богаты плоды жимолости. Кислота в большом количестве вызывает денатурацию белка, в связи с чем качество клейковины пшеничной муки изменяется, тесто укрепляется. Состояние поверхности образцов за время брожения не изменилось, объем теста к концу брожения слегка

увеличился. Причиной плохого подъема теста послужила очень кислая среда, в которой деятельность бродильной микрофлоры замедлялась. Тесто окрасилось в яркие цвета за счет красящих пигментов, входящих в состав сока жимолости.

Изменение кислотности испытуемых образцов теста представлено на рисунке 1. Как видно из данных рисунка начальная кислотность контроля и образца с заменой воды 20 % соком жимолости составляла 4 градуса. Через 1 час брожения кислотность контроля составила 5 град, образцов с заменой воды соком жимолости 20 %, 40 %, 60 % и 80 % соответственно 6 град, 6,5 град, 11,5 град и 13 град. После 2 часов брожения кислотность контрольного образца возросла на 1 градус, образцов с заменой воды соком жимолости 20 %, 40 %, 60 % и 80 % соответственно на 0,5 град, 1,5 град, 2,5 град и 2 град.

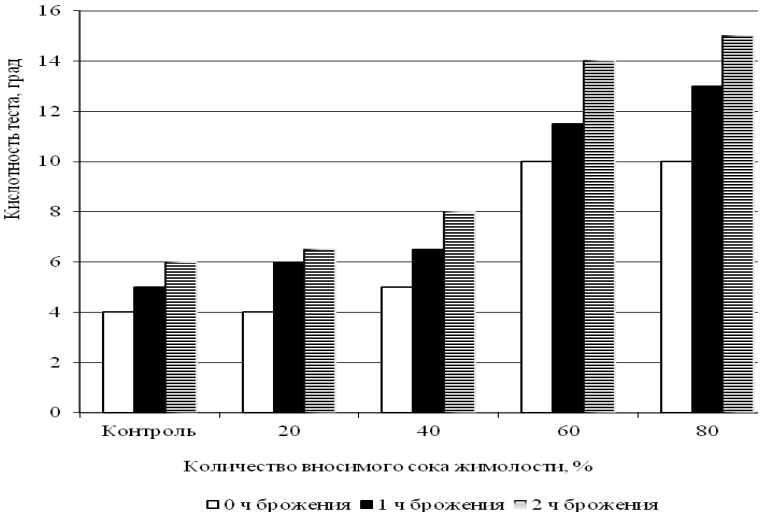


Рисунок 1 – Влияние сока жимолости на изменение кислотности теста

Кислотность в образцах возрастала с увеличением количества вносимого сока жимолости, что связано с кислыми продуктами, количество которых увеличивалось с возрастанием количества добавляемого сока, поскольку сам сок в своем составе содержит ряд органических кислот, преобладающими из которых является яблочная и лимонная.

Подъемная сила теста испытуемых образцов представлена на рисунке 2.

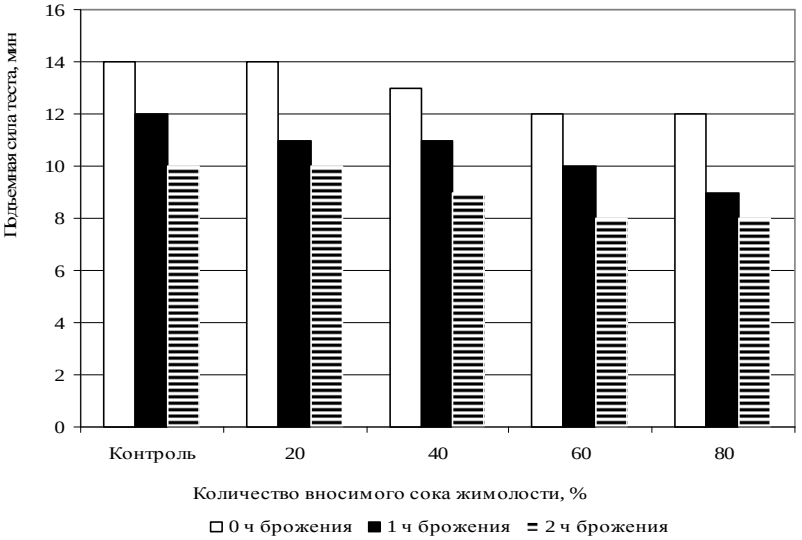


Рисунок 2 – Влияние сока жимолости на подъемную силу теста

Как видно из данных, представленных на рисунке 2, подъемная сила всех образцов теста с увеличением времени брожения улучшалась. Замена воды соком жимолости оказала некоторое влияние на повышение бродильной активности дрожжей. Так, к концу брожения подъемная сила контрольного образца теста составляла 10 минут, а подъемная сила теста, приготовленного с заменой 60 % и 80 % воды соком жимолости-8 минут.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что замена воды соком жимолости способствует некоторому повышению бродильной активности дрожжей, а также приводит к увеличению начальной кислотности теста и интенсифицирует кислотонакопление в тесте при созревании, что позволяет сократить период созревания теста.

Список литературы

1. Глебова Е.И., Ягодный сад / Е.И. Глебова, В.В. Даньков, М.М. Скрипниченко. – Лениздат, 1990. – 208 с.

2. Афанасьева Е., Полезно и вкусно! / Е. Афанасьева // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2012. – №11. – С.14.

ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

С.И. Конева

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Одним из источников полезных питательных веществ, которые могут применяться в хлебопекарной промышленности для повышения пищевой ценности изделий, являются продукты переработки семян льна. Высокую пищевую ценность семян льна обеспечивает их богатый химический состав, а лечебные свойства льняного семени известны в разных странах мира на протяжении столетий [1,2].

Из льняного семени традиционно вырабатывают льняную муку и льняное масло. Химический состав льняной муки и льняного масла представлен в таблице 1.

Льняная мука содержит в 2 раза больше белка, чем пшеничная, причем, белок льняной муки характеризуется полноценным аминокислотным составом. Кроме того, в льняной муке содержится значительное количество полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), таких как линолевая (омега-6) и линоленовая (омега-3), пищевые волокна – водорастворимые и нерастворимые, лигнаны, относящиеся к классу фитоэстрогенов и обладающие, прежде всего, высокой противоопухолевой и антивирусной активностью. Также льняная мука богата витаминами и минеральными веществами. Льняное масло является одним из самых богатых растительных источников ПНЖК семейств омега-3 и омега-6, и, помимо этого, в нем содержатся витамины А и Е [3].

В работе было исследовано влияние добавления льняной муки и льняного масла на показатели технологического процесса, свойства теста и качество хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки. Одним из этапов работы было определение оптимальной дозировки льняной муки. Для этого мы выпекали пшенично-ржаной хлеб из теста, содержащего от 5,0 % до 15,0 % льняной муки от общего количества муки в тесте. Муку льняную вносили взамен ржаной муки в составе смеси. Хлеб готовили с использованием жидкой ржаной закваски.

В результате анализа качества теста было установлено, что при увеличении количества добавляемой льняной муки органолептические показатели теста в некоторой степени ухудшались, поверхность теста

становилась менее выпуклой, увеличение теста в объеме уменьшалось, консистенция становилась более крепкой, а сетчатость – менее развитой. Тесто с добавлением льняной муки приобретало более темный цвет, а также в нем постепенно начинал появляться запах и привкус льняной муки. Кроме того, добавление льняной муки приводило к изменению физико-химических показателей качества теста – влажность и кислотность теста увеличивались, а подъемная сила снижалась.

Таблица 1 – Химический состав льняной муки и льняного масла

Наименование компонентов	Мука льняная полуобезжиренная	Масло льняное пищевое нерафинированное
Пищевые вещества, г		
Белки	28,00	0,00
Жиры	5,00	99,90
Углеводы усвояемые	40,00	0,00
Углеводы не усвояемые	22,00	0,00
Минеральные вещества, мг		
Na (натрий)	30,00	0,00
K (калий)	831,00	0,00
Ca (кальций)	236,00	0,00
Mg (магний)	431,00	0,00
P (фосфор)	622,00	0,00
Fe (железо)	5,73	0,00
Витамины, мг		
B_1 (тиамин)	0,53	0,00
B_2 (рибофлавин)	0,23	0,00
PP (ниацин)	3,21	0,00
B_6 (пиридоксин)	0,47	0,00
E (токоферол)	1,00	7,60
F (ПНЖК)	3,05	61,00
в том числе линолевая	0,85	17,00
в том числе линоленовая	2,20	44,00
Энергетическая ценность, ккал	305,00	890,00

Увеличение количества добавляемой льняной муки приводило к изменению органолептических показателей качества хлеба. С увеличением дозировки льняной муки до 5,0 % происходило незначительное ухудшение состояния поверхности хлеба, а его пористость становилась менее равномерной. При увеличении дозировки льняной муки до 10,0 % также наблюдалось небольшое ухудшение состояния поверхно-

сти и равномерности пористости изделий, однако такой хлеб приобретал приятный запах и привкус льняной муки. При внесении же льняной муки в количестве 12,5 % и 15,0 % состояние поверхности изделий значительно ухудшалось, она становилась неровной и бугристой, мякиш хлеба был менее эластичным, а пористость – неравномерной. Кроме того, хлеб с добавлением 12,5 % льняной муки приобретал заметный запах и привкус льняной муки, а хлеб с добавлением 15,0 % льняной муки имел уже резкий запах льняной муки и горьковатый привкус.

В результате анализа полученных данных в качестве оптимальной дозировки было принято добавление 10,0 % льняной муки, так как при этой дозировке органолептические и физико-химические показатели качества хлеба были достаточно близки к показателям контрольного образца, а дальнейшее увеличение дозировки льняной муки приводило к заметному ухудшению показателей качества хлеба. Поэтому при проведении последующих исследований было решено вносить в тесто 10,0 % льняной муки.

Для исследования влияния льняного масла на качество хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки выпекали хлеб с добавлением в тесто от 2,0 % до 10,0 % льняного масла от общей массы используемой муки.

В ходе работы было установлено, что при увеличении дозировки льняного масла до 10,0 % органолептические показатели теста несколько улучшались, тесто сильнее увеличивалось в объеме, становилось менее липким, при этом запах льняного масла в тесте ощущался слабо.

Физико-химические показатели качества теста также изменялись. Установлено, что влажность теста при увеличении дозировки льняного масла несколько снижалась, а кислотность – увеличивалась. С увеличением количества добавляемого льняного масла происходило изменение подъемной силы теста в процессе брожения.

При оценке качества хлеба было установлено, что добавление льняного масла в количестве 4,0 % и 6,0 % приводило к некоторому улучшению состояния пористости хлеба – она становилась более равномерной. Внесение же 8,0 % и 10,0 % льняного не вызывало улучшения равномерности пористости изделий, а напротив, приводило к получению хлеба, характеризующегося менее равномерной пористостью и заметным запахом льняного масла. Кислотность хлеба с увеличением дозировки льняного масла заметно увеличивалась. При увеличении дозировки льняного масла наблюдалось также некоторое снижение

формоустойчивости подового хлеба, однако это не приводило к ухудшению его качества.

Физико-химические показатели качества лучших образцов хлеба с добавлением льняной муки и льняного масла представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества хлеба

Наименование показателя	Значение показателя	
	Хлеб с добавлением 10,0% льняной муки	Хлеб с добавлением 10,0% льняной муки и 6,0% льняного масла
Влажность, %	47,5	47,5
Кислотность, град	4,5	5,0
Пористость, %	72,0	73,0
Удельный объем, $см^3/г$	3,0	3,1
Формоустойчивость, H/D	0,59	0,51

На основании проведенных экспериментов и обработки полученных данных были разработаны рецептуры и технологические режимы приготовления пшенично-ржаного хлеба с оптимальными дозировками льняной муки и льняного масла, а также рассчитана пищевая и биологическая ценность хлеба. Было установлено, что употребление 100 г пшенично-ржаного хлеба с добавлением 10,0 % льняной муки и 6,0 % льняного масла увеличивает степень удовлетворения суточной потребности в белках на 1,20 %, в жирах – на 4,42 %, в неусвояемых углеводах – на 5,23 %, в энергии – на 1,09 % по сравнению с употреблением хлеба без добавления продуктов переработки семян льна.

Кроме того, при употреблении такого хлеба более полно удовлетворяется суточная потребность в минеральных веществах. Степень удовлетворения потребности в калии повышается на 0,73 %, кальции – на 1,37 %, магнии – на 5,01 %, фосфоре – на 2,05 %, железе – на 0,59 %. Увеличивается и покрытие потребности организма в витаминах: на 0,45 % в тиамине (витамин B_1), на 0,23 % в рибофлавине (витамин B_2), на 0,58 % в ниацине (витамин РР), на 0,44 % в пиридоксине (витамин B_6), и на 2,00 % в токоферолe (витамин Е).

Степень удовлетворения суточной потребности организма в полиненасыщенных жирных кислотах (витамин F) возрастет в целом на 54,41 %, в том числе в линолевой кислоте – на 17,20 %, а в линоленовой – на 240,41 %.

Было определено также, что биологическая ценность хлеба с добавлением продуктов переработки семян льна тоже повышается, степень удовлетворения суточной потребности в незаменимых аминокис-

лотах увеличивается. Так потребление валина увеличивается на 2,66 %, изолейцина – на 2,02 %, лейцина – на 2,55%, лизина – на 1,36 %, суммы метионина и цистина – на 0,97 %, треонина – на 3,55 %, триптофана – на 5,17 %, суммы фенилаланина и тирозина – на 3,43 %. Помимо этого, значительно увеличиваются и значения аминокислотного скора, свидетельствующие о том, что белок хлеба становится более полноценным.

Таким образом, результаты исследований позволяют отнести хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки с добавлением 10,0 % льняной муки и 6,0 % льняного масла к изделиям повышенной пищевой ценности.

Список литературы

1. Краус С., Льняное семя и пищевая ценность хлебобулочных изделий / С. Краус, Л. Акжигитова, В. Иунихина, Е. Люнина. // Хлебопродукты. – 2003. – №9 – С. 28-29.

2. Пащенко Л. П., Использование семян льна для повышения биологической ценности хлебобулочных изделий / Л. П. Пащенко, Г. Г. Странадко, Н. Н. Булгакова, Ю. А. Кулакова, Е. П. Золоторева. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – №4 – С. 82-85.

3. Зубцов В. А., Liniumusitatissimus – самый полезный / В. А. Зубцов, И. Э. Миневич, Т. Б. Цыганова. // Хлебопродукты. – 2009. – №6 – С. 64-65.

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

В.П. Коцюба, А.Ю. Никитин

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

В соответствии с Федеральным законом от 22.11.1995 №171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового

спирта и алкогольной продукции» Правительство РФ с 1997 года обязало оснастить технологические линии производства алкогольной продукции счетчиками спиртосодержащих жидкостей, измеряющими объем готовой продукции. С 2000 года началось оснащение технологических линий измерительными системами контроля концентрации и объема безводного спирта, объема готовой продукции. В 2012 году, приравняв пиво и пивные напитки к крепкой алкогольной продукции, Государственной Думой было решено усилить контроль за объемом производства и обязать пивоваренные предприятия установить измерительные системы (ИС) контроля параметров алкогольной продукции.

В настоящее время на предприятиях бродильной промышленности РФ получили наибольшее распространение следующие ИС:

- «АЛКО» ОАО «Арзамасский приборостроительный завод»;
- «КСИП» ЗАО «Экологический центр ЗИХ»;
- «БАКУС 2006» ООО «Завод Агрохимпродукт»;
- «БАКУС» ЗАО «КоМЭНС»;
- «АБСОЛЮТ» ООО «Инпромтэкс»;
- «КСИП» ООО «СпиртПриборСервис».

ИС контроля параметров алкогольной продукции, включая пиво и пивные напитки, должны соответствовать требованиям, утвержденным постановлением Правительства РФ от 28.06.2006 № 396. ИС должны обеспечивать для каждого наименования готовой продукции следующее:

а) измерение объема готовой продукции с относительной погрешностью не более 0,5 процента;

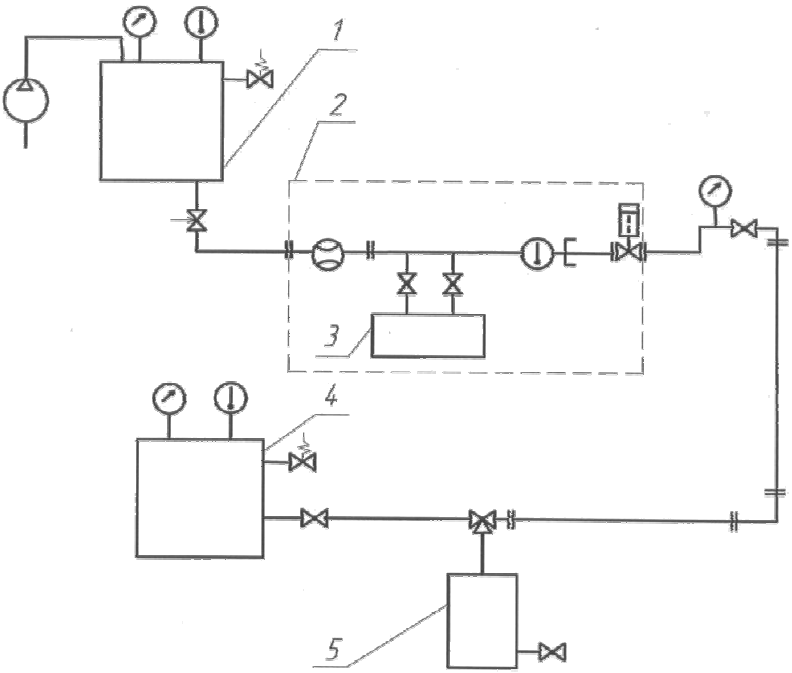
б) измерение концентрации безводного спирта в готовой продукции с абсолютной погрешностью не более 0,5 процента объема готовой продукции;

в) измерение температуры готовой продукции с абсолютной погрешностью не более 0,5 градуса по Цельсию;

г) учет объема безводного спирта в готовой продукции с относительной погрешностью не более 0,8 процента;

д) учет количества готовой продукции для продукции, разлитой в потребительскую тару, с отклонением не более 0,01 процента;

В связи с вышеизложенным в Алтайском государственном техническом университете им. И.И. Ползунова на кафедре «Технология бродильных производств и виноделие» для дисциплины «Госалкогольрегулирование» разработана схема экспериментального стенда, представленная на рис. 1.



1 - напорная емкость, 2 - измерительная система, 3 - спиртомер, 4 - сливная емкость, 5 - мерник.

Рисунок 1 – Схема экспериментального стенда для исследования структурных элементов измерительных систем контроля параметров алкогольной продукции

Контроль измеряемых параметров алкогольной продукции производится мерником образцовым 2 разряда, лабораторным термометром ЛТ-300, набором ареометров АСП-1, АСП-2 и перегонной установкой. Погрешность измерения вышеперечисленных приборов на класс выше, чем у структурных элементов ИС, что обеспечивает достоверность измерения.

Разработанный стенд позволит студентам приобрести навыки испытания ИС. Для научных работ на экспериментальном стенде в лаборатории можно будет проводить исследования структурных элементов ИС с широким диапазоном параметров алкогольной продукции (расход, температура, крепость измеряемой среды).

Список литературы

1. Федеральный закон № 171 – ФЗ от 22 ноября 1995 года (в редакции от 28 июля 2012 г.).

СДОБНОЕ ПЕЧЕНЬЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОДСОЛНЕЧНОЙ МУКИ

С.С. Кузьмина, В.А. Гайсина

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Мучные кондитерские изделия пользуется большим спросом среди потребителей разных возрастных категорий. Высокое содержание сахара и жира, а также низкое содержание физиологически активных веществ в печенье свидетельствует о необходимости корректировки химического состава в направлении увеличения содержания витаминов, пищевых волокон, минеральных веществ при одновременном снижении калорийности изделий [2].

Одним из актуальных направлений в производстве печенья является использование в качестве рецептурного компонента высокобелковой подсолнечной муки. В этой муке в максимальной степени сохранены все ценные биологически активные вещества и витамины. Высокобелковая подсолнечная мука является комплексным продуктом питания: это хорошо сбалансированная система из протеинов, жиров, углеводов, в том числе клетчатки, витаминов, фосфолипидов и минеральных веществ.

Целесообразность использования высокобелковой подсолнечной муки обусловлена возможностью:

- повышения стабильности качества мучных кондитерских изделий;
- увеличению выхода готового изделия;
- улучшению внешнего вида продуктов;
- увеличению срока годности изделий;
- получению готовых к применению пищевых продуктов или компонентов, обладающих высокой водо- и жиро-удерживающей способностью;

-повышения усвояемости сырья и степенью его использования [1].

В данной работе исследовали влияние подсолнечной муки на изменение физико-химических и органолептических показателей сдобного песочно-выемного печенья. Для этого осуществляли приготовление сдобного печенья по рецептуре изделия «Колечки», в которой часть пшеничной муки заменяли на подсолнечную муку в количестве 5 %, 9 %, 13 %, 17 % и 20 %. Учитывая, что подсолнечная мука содержит до 10 % жира, осуществляли пересчет жирового компонента по рецептуре. Для сравнения результатов исследования осуществляли приготовление сдобного печенья без изменения рецептуры.

При добавлении подсолнечной муки в количестве до 17 % взамен пшеничной муки, тестовая заготовка легко формовалась и изделия при выпечке хорошо сохраняли свою форму. В то время как внесение подсолнечной муки свыше 17 % привело к получению более вязкого теста, которое хуже поддавалось формованию и изделия при выпечке плохо сохраняли свою форму.

Влияние добавления подсолнечной муки на изменение влажности изделия представлено на рисунке 1.

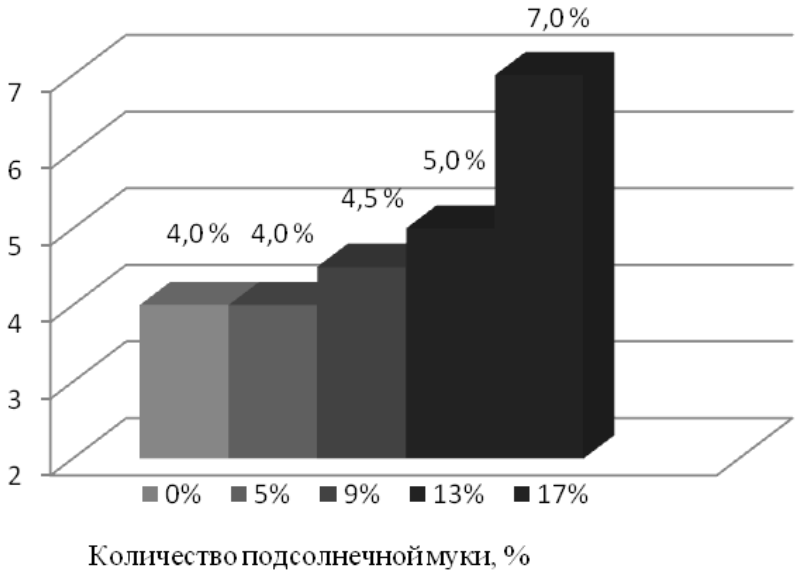


Рисунок 1 – Влияние добавления подсолнечной муки (ПМ) на изменение влажности изделия

Как видно из представленных данных использование подсолнечной муки при приготовлении печенья привело к повышению влажности изделия. В контрольном образце, приготовленном без добавления подсолнечной муки, влажность составляла 4,0 %. Замена 17,0 % пшеничной муки подсолнечной привела к увеличению влажности изделия до 7,0 %. Вероятнее всего, это связано с тем, что в подсолнечной муке содержится значительное количество низкомолекулярных белков пентозанов. Они способны неограниченно набухать, поглощая воду из теста, и при выпечке тестовая заготовка медленнее отдает влагу.

При исследовании влияния подсолнечной муки на качество сдобного печенья, такой показатель как щелочность оставался на уровне контроля, равный 0,6 градусов.

В исследуемом печенье определяли намокаемость. Влияние подсолнечной муки на изменение намокаемости печенья представлено на рисунке 2.

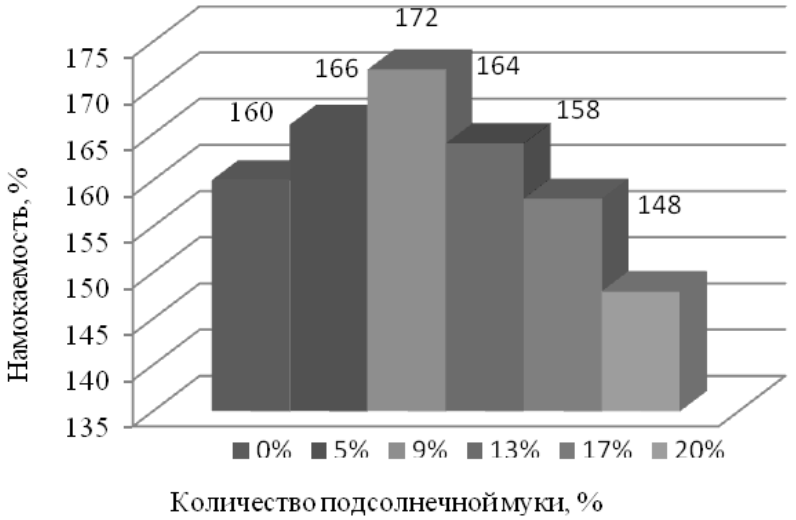


Рисунок 2 – Влияние подсолнечной муки (ПМ) на изменение намокаемости печенья

Исходя из представленных результатов видно, что при замене пшеничной муки на подсолнечную муку в количестве до 9% включительно, намокаемость изделий постепенно увеличивалась. При дальнейшем повышении дозировки подсолнечной муки намокаемость печенья снижалась. Это объясняется тем, что увеличение дозировки под-

солнечной муки приводило к уплотнению изделия, и как следствие к снижению способности поглощать влагу при определении намокаемости.

Следует отметить, что для сдобного печенья намокаемость не должна быть ниже 130 %. Внесение подсолнечной муки в количестве 20 % взамен пшеничной муки не привело к снижению намокаемости ниже допустимого значения.

В соответствии с требованиями нормативной документации в печенье определяли массовую долю сахара и массовую долю жира.

С увеличением доли подсолнечной муки в рецептуре сдобного печенья не происходило изменения содержания массовой доли жира, в связи с пересчетом этого компонента.

Влияние добавления подсолнечной муки на изменение массовой доли сахара сдобного печенья представлено на рисунке 3.

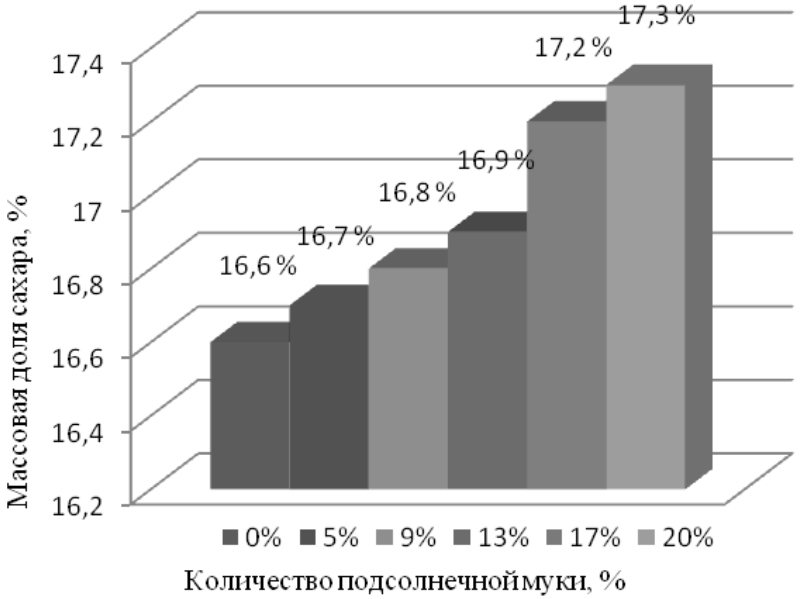


Рисунок 3 – Влияние добавления подсолнечной муки (ПМ) на изменение массовой доли сахара сдобного печенья

Из представленных данных видно, что содержание массовой доли сахара в готовом продукте повышалось с увеличением количества подсолнечной муки. Основной причиной изменения этого показателя является химический состав пшеничной и подсолнечной муки. Пше-

ничная мука содержит в основном крахмал, подсолнечная мука напротив богата сахарами.

При исследовании органолептических показателей сдобного печенья, подсолнечная мука существенно не повлияла на цвет изделия. Это связано с тем, что рецептура печенья предусматривает внесение какао-порошка. Этот рецептурный компонент оказывал маскирующее действие, подавляя характерный для подсолнечной муки зеленоватый оттенок и придавая изделию приятный шоколадный цвет.

Подсолнечная мука способствовала наибольшему изменению органолептических показателей, таких как вкус и запах. При постепенном увеличении ее дозировки до 17 %, усиливался приятный запах и халвичный привкус. При дальнейшем увеличении количества подсолнечной муки, изделие приобретало выраженный запах и горьковатый привкус, что снижало органолептическую характеристику печенья.

Исходя из полученных результатов видно, что для получения изделий с хорошими показателями качества рекомендуемая дозировка подсолнечной муки должна составлять не более 17 % взамен части пшеничной муки.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают целесообразность использования подсолнечной муки при производстве мучных кондитерских изделий. Использование этого компонента позволило получить не только вкусный, но и полезный продукт с хорошими показателями качества и с высокими органолептическими характеристикам.

Список литературы

1. Краус С.В., Балаева Е. В. Сырье для производства мучных кондитерских изделий: новые предложения, новые возможности / Материалы восьмой конференции «Торты. Вафли. Печенье. Пряники – 2012» / Международная промышленная академия, 27-29 февраля 2012 г. - М.: Пищепромиздат, 2012. – 136 с.

2. Никифорова Т.А., Пономарев С.Г., Куликов Д.А. Побочные продукты переработки гороха как источник физиологически активных веществ для кондитерской промышленности / Материалы восьмой конференции «Торты. Вафли. Печенье. Пряники – 2012» / Международная промышленная академия, 27-29 февраля 2012 г.- М.: Пищепромиздат, 2012. – 144 с.

3. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 1: справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической

ценности пищевых продуктов /под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 224 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯГОД ДИКОРАСТУЩИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПЕЧЕНЬЯ

С.С. Кузьмина, С.Н. Фоменко

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Кондитерские изделия в России известны издавна. С развитием производства ассортимент и объемы кондитерской продукции резко увеличился. Изделия различаются по составу, консистенции, структуре, аромату и форме.

Для их изготовления используются разнообразные виды сырья, применяются различные механические и термические способы обработки. Мучные кондитерские изделия, как правило, имеют высокое содержание сахара, жира, яйцепродуктов и низкое содержание влаги.

Они имеют высокую энергетическую ценность и усвояемость, обладают приятным вкусом и ароматом, привлекательным внешним видом. Содержание компонентов, составляющих пищевую ценность, в изделиях напротив очень низкое.

Для повышения пищевой ценности кондитерских изделий некоторые производители используют фруктово-ягодные или плодоовощные добавки. Одной из таких добавок является ягода ирга.

Ирга - быстрорастущая, долголетняя, скороплодная и высокоурожайная плодовая культура, произрастающая в Алтайском крае. Ее можно встретить как на дачных участках, так и в лесу, в перелесках, она не прихотлива и растет практически повсеместно. Внешне ирга напоминает черную смородину. Это самая распространенная дикорастущая культура.

В ирге содержится большое количество полезных веществ: пектины, моно- и дисахариды, органические кислоты (большей частью яблочная), витамины группы В, витамин С (аскорбиновая кислота), дубильные вещества, флавонолы, стерины, микроэлементы.

С целью повышения пищевой ценности печенья использовали ягоду ирги. Для этого осуществляли приготовление сдобного песочно-отсадного печенья по рецептуре «Ванильное», в которое вносили иргу в количестве 3 %, 5 %, 7 %, 9 %, 11 % к массе муки в пересчете на сухое вещество. Учитывая, что ирга содержит до 12 % сахаров, осуществляли пересчет сахара по рецептуре. Для сравнения результатов исследования выпекали сдобное печенье без изменения рецептуры. Пищевую и энергетическую ценность изделий рассчитывали с использованием справочных таблиц содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов [5].

Пищевая ценность – понятие, интегрально отражающее всю полноту полезных свойств продукта, включая степень обеспечения данным продуктом физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах и энергии. Пищевая ценность характеризуется химическим составом, т.е. содержанием белков, жиров, углеводов, воды, минеральных веществ, витаминов, а также количеством высвободившейся в организме энергии.

Влияние добавления ирги на изменение основных химических веществ сдобного печенья представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние добавления ирги на содержание основных химических веществ сдобного печенья

Количество вносимой ягоды, %	Содержание на 100 г печенья, г				
	Белки	Жиры	Углеводы		
			моно- и дисахариды	крахмал	клетчатка
0 (контроль)	7,7	16,5	28,0	42,3	0,6
3	7,5	16,5	28,0	41,1	0,6
5	7,4	16,5	28,0	40,3	0,6
7	7,3	16,5	28,0	39,4	0,5
9	7,2	16,5	27,9	38,5	0,5
11	7,0	16,5	27,9	37,7	0,5

Как видно из представленных данных, добавление ирги не привело к существенному изменению содержания белков и жиров в готовом изделии. С внесением ягоды содержание моно- и дисахаридов и клетчатки практически не изменилось, в то время как количество крахмала снизилось. Так в контроле, приготовленном без добавления ирги, этот компонент содержится в количестве 42,3 г. При внесении 11 % ягод содержание крахмала в печенье снизилось на 4,6 %. Несомненно, это связано с химическим составом ирги.

Производители стремятся обогащать свою продукцию витаминами, так как здоровое питание в последнее время прочно укрепилось в поведении многих людей. Богатый витаминно-минеральный состав ягоды делает ее ценным, полезным и незаменимым продуктом. Ирга - это целая кладовая витамина B_2, который наравне с аскорбиновой кислотой является одним из самых мощных антиоксидантов. Влияние добавления ирги на содержание витаминов в сдобном печенье представлено на рисунке 1.

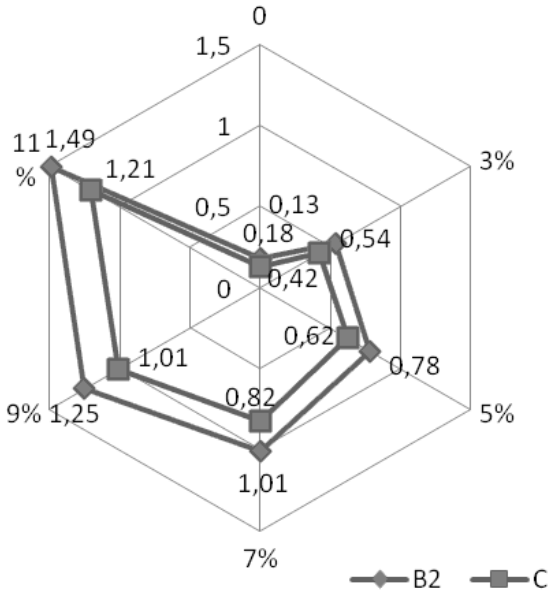


Рисунок 1 – Влияние добавления ирги на содержание витаминов B_2 и С в печенье

Внесение ирги в сдобное печенье оказало существенное влияние на содержание витаминов B_2 и С в изделии, так как именно этими витаминами богата ягода. В печенье без добавления ирги содержание витамина B_2 составило 0,18 мг, витамина С – 0,13 мг. При добавлении 3 % ирги содержание витаминов B_2 и С составило 0,54 мг и 0,42 мг, соответственно. С увеличением количества ирги в печенье происходило закономерное увеличение содержания этих витаминов. Содержание остальных витаминов в печенье осталось неизменным.

Минеральные вещества выполняют пластическую функцию в процессах жизнедеятельности человека, велика их роль в построении

костной ткани, в обменных процессах организма. Из микроэлементов в ирге обнаружены медь, свинец, кобальт, марганец, йод и др. [1]. Однако, минеральный состав ягоды ирги полностью не изучен. Использование ягоды при приготовлении печенья, несомненно обогатит изделие этими микроэлементами.

Из мучных кондитерских изделий самыми калорийными считаются печенье сахарное из муки высшего сорта и сдобное печенье.

Энергетическая ценность характеризуется суммарным количеством энергии, выделяемой при биологическом окислении содержащихся в 100 г продуктов питательных веществах и используемой для поддержания физиологических функций организма [4]. Влияние ягоды ирги на изменение энергетической ценности сдобного печенья представлено на рисунке 2.

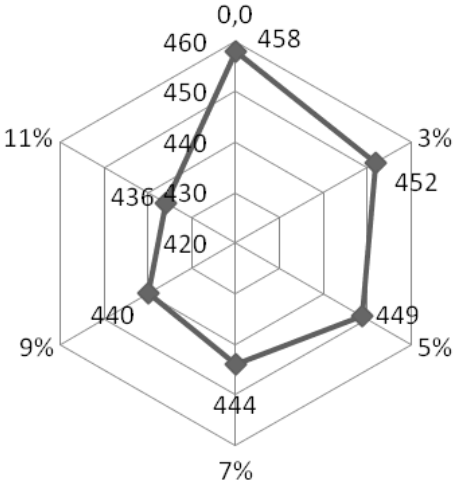


Рисунок 2 – Влияние добавления ирги на энергетическую ценность печенья

Расчёт энергетической ценности сдобного печенья с добавлением ягоды ирги показал, что с увеличением количества вносимой ягоды происходило снижение этого показателя.

Таким образом, использование ягоды ирги при приготовлении сдобного печенья позволило повысить пищевую ценность изделия за счет увеличения содержания витаминов B_2 и С, при этом энергетическая ценность снизилась, вследствие, уменьшения содержания крахмала.

Список литературы

1 Ирга – полезные свойства чудо-ягоды. Курочкина Мария.- URL: http://polzavred.ru/irga-poleznie-svoistva.html Дата обращения: 18.11.2013.

2 Кузнецова Л. С. Технология и организация производства кондитерских изделий: учебник для сред. проф. образования/Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова.-М.:Издательский центр «Академия», 2006. - 480 с.

3 Пищевая химия / под ред. А.П. Нечаева. Издание 4-е, испр. и доп.- СПб.: ГИОРД, 2007. - 640с.

4 Теоретические основы товароведения продовольственных товаров: учебник для товаровед. фак. торг. вузов. /Колесник А.А., Елизарова Л.Г. - М: Экономика, 1985. - 296 с.

5 Химический состав пищевых продуктов: Книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов/ под ред. проф., д-ра техн. Наук И.М. Скурихина, проф., д-ра мед. Наук М.Н. Волгарева-2-е изд., перераб. и доп.-М.: ВО «Агропромиздат», 1987.-224с.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М.П. Щетинин, А.С. Дорохова

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Питательная и энергетическая ценность проростков известна издревле. Пророщенные зерна на протяжении 3000 лет были одной из главных составляющих питания в Тибете, Индии, Китае. Египтяне, первыми начавшие культивировать пшеницу, перед употреблением обязательно зерно проращивали. Наши предки в Древней Руси также использовали пророщенные зерна («зерновой ил») для приготовления каш и киселей в зимний и весенний период.

Пророщенная пшеница нормализует микрофлору кишечника, устраняет ломкость ногтевых пластин, выпадение волос, восстанавли-

вая их цвет и природную густоту. Пророщенные зерна являются хорошим общеукрепляющим средством для профилактики многих заболеваний. Показания для употребления в пищу проросшей пшеницы очень широки, что связано со значительным количеством витаминов в ее ростках. Проростки благотворно влияют на функционирование организма и мягко координируют его работу, нормализует обмен веществ. В общем, они стабилизирует и омолаживает все системы организма: нервную, эндокринную, кровеносную, лимфатическую, пищеварительную, дыхательную, выделительную, терморегулирующую, энергетическую, опорно-двигательную, репродуктивную и ряд других систем и подсистем [2,5].

Пищевая ценность пророщенных зерен пшеницы значительно выше продуктов их переработки, так как большая часть полезных веществ находится в зародыше зерна.

Проростки и производные из них продукты содержат железо, весьма необходимое для красных кровяных телец. Также в ростках имеется калий, поддерживающий кислотно-щелочное равновесие, предотвращающий дряблость мышц и придающий им упругость. Калий укрепляет мышцу сердца, что особенно важно. В пророщенных зернах частично разрушаются фитаты, препятствующие всасыванию из кишечника полезных минеральных элементов - фосфора и магния [1,5].

Ростки содержат редко встречающиеся микроэлементы - хром и литий, необходимые нашему организму для профилактики диабета.

В процессе проращивания в зерне пшеницы активизируются особые ферменты – энзимы. С их помощью питательные вещества пшеничного зерна расщепляются, образуя в оптимальном соотношении новые, наиболее эффективно и легко усваиваемые человеческим организмом, соединения (аминокислоты, простейшие сахара, жирные кислоты) [1].

При проращивании количество витаминов Е и группы В в зерне пшеницы увеличивается в несколько раз. Витамин Е, обладает мощными иммуностимулирующими и омоложивающими свойствами. Витамины группы В, необходимые для слаженной работы нервной системы, сердца, мышц и мозга, нормализуют процесс кроветворения, работу щитовидной железы, способствуют снижению уровня холестерина, а также улучшают состояние кожи, ногтей и волос. Кроме того, в химическом составе пророщенной пшеницы (в отличие от непроросшей) уже присутствует ценный природный иммуномодулятор - витамин С, блокирующий негативное влияние веществ, препятствующих усвоению организмом железа, цинка, магния, кальция [1,4].

Процесс получения пророщенных семян пшеницы, их состав и свойства уже достаточно изучены, поэтому можно сравнить состав сухого зерна и проростков. При прорастании содержание в зерне основных питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов меняется. В сухом зерне пшеницы содержится до 20 % белка, в пророщенном – 26 %. Это обусловлено тем, что процесс образования новых органов сопровождается повышением количества белков. Содержание жиров также увеличивается с 2,2 % до 10 %. При прорастании интенсивно усваиваются запасные вещества – углеводы, поэтому их количество снижается с 64 % до 34 %. Интенсивно синтезируются некоторые витамины. Например, количество витамина B_1 увеличивается при прорастании с 0,46 до 2 мг/100 г, витамина B_2 с 0,23 до 0,7 мг/100 г. Особенно много в проростках пшеницы витамина Е, его количество увеличивается в 3 раза (с 7,0 до 21,0 мг/100 г). Возрастает в прорастающем зерне и количество минеральных веществ [1,3].

Химический состав обычного и пророщенного зерна пшеницы представлен в таблице.

Таблица – Химический состав зерна пшеницы

Компонент (мг/100 г)	Продукт	
	Зерно пшеницы	Пророщенное зерно пшеницы
Калий	350	850
Кальций	45	70
Фосфор	423	1100
Магний	146	400
Марганец	3,7	4,3
Железо	3,9	10
Цинк	4,1	20
Витамин В1	0,46	2
Витамин В3	5,1	0,7
Витамин В6	0,5	3
Фолиевая кислота	0,04	0,35
Витамин Е	7	21

Таким образом, зерно пшеницы после прорастания становится прекрасным источником природного комплекса витаминов и минералов. Это питательный продукт, дающий разнообразный оздоровительный эффект. Употребление в пищу проростков пшеницы нормализует работу многих систем организма в любом возрасте. Проращивать можно практически все виды культур, которые присутствуют в рационе питания человека: пшеницу, рожь, ячмень, все виды бобовых. Не-

обходимо тщательно подходить к отбору и подготовке зерен. Для проращивания пригодны только здоровые, полноценные зерна, очищенные от сорной и зерновой примесей. Предпочтительно используют зерна одного сорта, примерно одного размера и влажности, для обеспечения более равномерного прорастания. Зерна промывают водой и проращивают в достаточном количестве воды. На сегодняшний день существует достаточно много способов проращивания. Как правило, проростки не имеют ограничений в отношении сочетаемости с другими продуктами. Можно комбинировать пророщенные зерна с фруктами, ягодами и овощами, молочными продуктами. Различные виды зерновых проростков (гречихи и пшеницы, овса и пшеницы) также хорошо дополняют и уравновешивают друг друга во всевозможных комбинациях и пропорциях [2]. Таким образом, пророщенное зерно является хорошим сырьевым источником для получения продуктов питания благодаря большому количеству питательных веществ.

В Алтайском государственном техническом университете им. И.И. Ползунова на кафедре технологии продуктов питания уже несколько лет ведутся исследования по использованию пророщенного зерна различных культур в производстве продуктов питания. Целью наших исследований является разработка технологии производства и рецептур напитков на основе комбинирования молочной сыворотки и пророщенного зерна пшеницы, ржи, ячменя и других культур. Мы занимаемся разработкой рациональной схемы производства злакового наполнителя из пророщенного зерна для внесения в молочную сыворотку.

Использование проростков в качестве обогатителей молочной продукции имеет, на наш взгляд, широкие перспективы, так как комбинирование молочного и зернового сырья позволяет задействовать широкий круг сырьевых ресурсов, производить продукты с заданными полезными свойствами, расширить ассортимент напитков на основе сыворотки. Кроме того, внесение зерновых компонентов в молочные напитки позволяет обогатить готовый продукт витаминами, минеральными веществами, органическими кислотами, пищевыми волокнами.

Список литературы

1. Бутенко Л.И. Исследование химического состава пророщенных семян гречихи, овса, ячменя и пшеницы [Текст] / Л.И. Бутенко, Л.В. Лигай // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4 (часть 5). – С. 1128-1133.

2. Зернов Н.М. Проростки – пища жизни 21 века [Текст] / Н.М.Зернов, П.П. Горбенко. – СПб.: ИК Комплект, 1997. – 387 с.

3. Кочетков Н.К. Химия биологически активных веществ [Текст] / Н. К. Кочетков. – М.: Агропромиздат, 1970. – 631 с.

4. Физиологически активные вещества растительного сырья: учебное пособие [Текст] / Е.В. Аверьянова, М.Н. Школьникова, Е.Ю. Егорова; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 105 с.

5. Шаскольская Н.Д. Самая полезная еда: проростки [Текст] / Н.Д. Шаскольская, В.В. Шаскольский . - М.: Азбука – классика, 2009. – 191 с.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ. ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ

В.С. Лузев, А.Б. Голик

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Процесс гранулометрического анализа представляет собой статистическое исследование распределения частиц по размерам. В настоящее время гранулометрический анализ проводят разнообразными способами (ситовой анализ, микрометр, измерительный микроскоп), основанными на ручных измерениях.

Наиболее перспективным является компьютерный анализ изображений сыпучего продукта.

В соответствии с Общероссийским классификатором продукции (ОК 005-93, утверждённый постановлением Госстандарта РФ от 30.12.93 №301) компьютерные анализаторы изображений относятся к ИИС, являющимися программно-аппаратными комплексами. ПАК не являются измерительными приборами, и на них не распространяется принудительная сертификация по ГОСТ, однако оценка точности всё же требуется [1].

Полученное с ПЗС-матрицы сканера изображение передаётся в компьютер, где оно состоит из точек – пикселей. При проведении из-

мерений ПО измеряет число пикселей, приходящихся на объект изображения.

Для того чтобы получить результаты измерений не в точках, а в метрических единицах (миллиметрах), требуется откалибровать систему, т.е. определить, сколько метрических единиц реального изображения приходится на пиксель изображения. В зависимости от оптического разрешения сканера размер одного пикселя будет различаться. Кроме того, пиксели квадратные, и калибровка производится по двум координатам.

Соотношение метрических единиц в зависимости от оптического разрешения сканера представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Соотношение метрических единиц при разных разрешениях сканеров

Соотношение единиц	Оптическое разрешение, dpi (точек на дюйм)				
	300	600	1200	2400	4800
Миллиметров в 1 пикселе	0,08467	0,04233	0,02117	0,01058	0,00529
Пикселей в 1 миллиметре	12	24	47	94	189

Таким образом, увеличение оптического разрешения теоретически приводит к повышению точности оценки размеров объектов.

Такая калибровка позволяет оценивать точность линейных размеров. Определить точность оценки площади и формы объектом возможно на более сложных эталонах формы, например круг и эллипс. Круг – фигура с наименьшим периметром на единицу площади – повсеместно используется для калибровки камер и прочих устройств с квадратными пикселями.

Процесс цифровой обработки изображения можно условно разделить на следующие этапы [2]:

1) получение цифрового изображения (***image acquisition***) при помощи устройств ввода изображений в компьютер (сканеры, цифровые фото- и видеокамеры и т.д.) или создание изображения в графических редакторах;

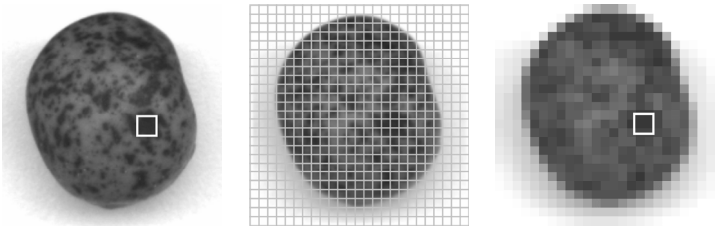
2) предварительная обработка изображения (***image preprocessing***), называемая фильтрацией (***image filtering***), заключающаяся в удалении шума и помех (***noise reduction***), а также линейных и нелинейных преобразованиях изображения с целью изменения его яркостных, контрастных и прочих характеристик (***image enhancement***);

3) сегментация изображения (*image segmentation*), заключающаяся в отделении объектов на изображении от фона или разделение изображения на участки по определённым критериям;

4) определение признаков, измерение и классификация объектов на изображении (*objects description and classification*).

В данной статье кратко рассмотрим измерение объектов на изображении и возникающие при этом погрешности.

От дискретизации изображения в пространстве и квантования его по амплитуде следует ожидать систематических методических ошибок.



а) б) в)

а – исходное аналоговое изображение, размером 5×5 мм, с выбранной для исследования областью, размером 0,5 мм; б – наложение дискретной решётки: интервал дискретизации - 0,2 мм; в – полученное цифровое изображение: m=25, n=25;

Рисунок 1 – Дискретизация изображения

Каждая ячейка дискретной решётки преобразуется в один элемент цифрового изображения – пиксель (*pixel*, сокращённо от *picture element*). Весь набор пикселей в виде матрицы и будет составлять цифровое изображение. Пиксель – это наименьшая неделимая единица цифрового изображения, поэтому иногда используется термин «точка».

Дискретизацией называется процесс перехода от непрерывной функции $f(x,y)$ в дискретную функцию $f(x_i,y_j)$, по отсчётам которой можно восстановить новую непрерывную функцию $f_{BOC}(x,y)$, воспроизводящую исходную с заданной точностью. Степень приближения восстановленной функции к исходной оценивается максимальным значением погрешности:

$$e = \max \left| f_{BOC}(x, y) - f(x_i, y_j) \right|.$$

Квантование представляет собой замену величины отсчёта сигнала ближайшим значением из набора фиксированных величин –

уровней квантования [3]. Другими словами, квантование – это округление величины отсчёта. Уровни квантования делят весь диапазон возможного изменения значений сигнала на конечное число интервалов – шагов квантования q. Расположение уровней квантования обусловлено шкалой квантования. Длина каждого интервала квантования:

$$q_k = f_i - f_{i-1},$$

где i=1,2…k.

Вся область значений функции изображения $f(x,y)$ разбивается на k интервалов. В процессе квантования изображения (*image quantitation*), каждому участку ставится в соответствие целочисленное значение.

Характерной особенностью квантования является погрешность Δk, свойственная методу отражения непрерывной по размеру величины ограниченным по числу разрядов числом, т.е. методическая погрешность самого преобразования. При этом максимальное значение погрешности зависит от принятого способа отождествления сигнала с ближайшим уровнем квантования или с ближайшим меньшим (или большим) уровнем квантования.

Погрешность квантования равна разности значения, соответствующего уровню квантования f_{KB} и истинного значения сигнала $f(x,y)$:

$$\Delta f_{KB} = f_{KB} - f(x,y).$$

Для первого из способов отождествления максимальная погрешность:

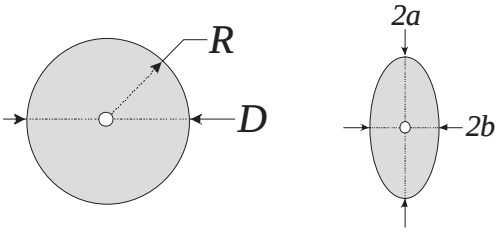
$$\left|\Delta f_{KB}\right|_{\max} = \max\left[f_{KB} - f(x,y)\right] = q_k,$$

при втором способе отождествления максимальная погрешность квантования не превышает $0{,}5 \cdot q_k$.

Для подтверждения метрологических характеристик анализатора нами были проведены измерения эталонных растровых изображений и получены экспериментальные зависимости погрешностей от параметров анализатора.

В качестве эталонных объектов для измерения, представленных на рисунке 2, выбраны правильный круг и эллипс.

Геометрические характеристики эталонного круга (рисунок 3-а): радиус R, диаметр $D = 2 \cdot R$, периметр $P_O = 2 \cdot p \cdot R$ и площадь $S_O = p \cdot R^2$.

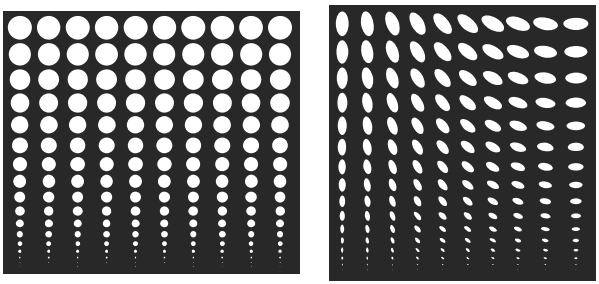


а) круг б) эллипс

Рисунок 2 – Эталонные объекты

Геометрические характеристики эталонного эллипса (рисунок 3-б): большая полуось a, малая полуось b. Отношение длин малой и большой полуосей называется коэффициентом сжатия эллипса или эллиптичностью $k = a/b$. Коэффициент сжатия эталонных эллипсов k = 2. Площадь, ограниченная эллипсом, $S_Э = p \cdot a \cdot b$. Периметр эллипса определяется приближённо $P_Э = p \cdot \frac{a+b}{2}$, однако, данная формула имеет большую погрешность [4]. $P_Э = 4 \cdot \left(a^x + b^x \right)^{\frac{1}{x}}$,

где $x = \frac{\ln(2)}{\ln\left(\frac{p}{2}\right)}$.



а) круг б) эллипс

Рисунок 3 – Эталонные изображения

Максимальная погрешность этой формулы ≈0,3619% (погрешность всегда положительная) [5].

В векторном редакторе Corel DRAW были созданы наборы эталонных объектов.

Далее векторная графика была преобразована в растровые изображения (формат BMP, цветовой режим RGB, 24 бита) с разрешением 600, 1200 (рисунок 3).

Для объектов, распознанных на эталонных изображениях, определялись следующие характеристики:

1) высота L – как наибольшее расстояние между двумя точками контура объекта;

2) толщина H – наибольшее расстояние между точками объекта в направлении, перпендикулярном линии длины;

3) периметр P;

4) площадь S.

В таблице 2 приведены результаты экспериментов по определению абсолютной и относительной погрешностей при измерении.

Таблица 2 – Измерение высоты кругов (разрешение 600 dpi)

Эталон	Результаты измерения		
Диаметр, мм	Высота L, мм	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность
0,2	0,18738	-0,01262	-6,311%
0,5	0,48634	-0,01366	-2,732%
1	0,99379	-0,00621	-0,621%
2	1,99443	-0,00557	-0,278%
3	2,99877	-0,00123	-0,041%
4	3,99711	-0,00289	-0,072%
5	4,99854	-0,00146	-0,029%
6	5,99790	-0,00210	-0,035%
7	6,99847	-0,00153	-0,022%
8	7,99832	-0,00168	-0,021%
9	9,00013	0,00013	0,001%
10	10,00063	0,00063	0,006%
11	11,00053	0,00053	0,005%
12	12,00094	0,00094	0,008%
13	13,00147	0,00147	0,011%
14	13,99962	-0,00038	-0,003%
15	15,00182	0,00182	0,012%

В таблице 3 сведены максимальные погрешности измерений полученные экспериментально при использовании эталонов в виде круга и эллипса.

Таблица 3 – Максимальные погрешности при измерении

Оптическое разрешение	Габариты объектов	Измеряемый параметр			
		Высота	Толщина	Периметр	Площадь
600 dpi	1–2 мм	3%	10%	5%	10%
	2–4 мм	1,5%	5%	3%	5%
	4–5 мм	1%	3%	1%	4%
	более 5 мм	1%	1%	1%	1%
1200 dpi	0,2–1 мм	5%	6%	14%	11%
	1–2 мм	1,5%	2%	3%	4%
	2–4 мм	1%	1%	2%	2%
	4–5 мм	1%	1%	1%	1%
	более 5 мм	1%	1%	1%	1%

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что увеличение оптического разрешения до 1200 dpi позволяет добиться максимальной допустимой погрешности 1 % при измерении объектов размером более 4 миллиметров. Эти размеры соответствуют размерам семян продовольственных культур.

Список литературы

1. Пантелеев В.Г. Компьютерная микроскопия / В.Г. Пантелеев, О.В.Егорова, Е.И.Клыкова – М.: Техносфера, 2005. – 304 с.
2. Sonka M. Image Processing, Analysis, and Machine Vision 2nd Edition [Электронный ресурс] / M. Sonka, V. Hlavac // Roger Boyle, PWS Publishing. – 1999. – Pacific Grove, CA, USA. – Режим доступа: http://www.icaen.uiowa.edu/~dip/lecture, свободный.
3. Маркюс Ж. Дискретизация и квантование [Текст] / Ж. Маркюс ; пер. с фр. – М.: Энергия, 1969. – 144 с.
4. Bourke P. POV-Ray: A Tool for Creating Engaging Visualisation of Geometry [Электронный ресурс] / P. Bourke. – 2004. – Режим доступа: http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/geometry, свободный.
5. Прохоров А.М. Физическая энциклопедия / А.М. Прохоров – М.: Советская энциклопедия, 1988. – т. 4–5, С. 531.

О НЕКОТОРЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАСЧЕТА НАГНЕТАЮЩИХ ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК

К.А. Мухопад, В.П. Тарасов

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Применение пневматического способа перемещения сыпучих материалов началось еще в XIX веке и достаточно широко распространено в настоящее время. Широкий диапазон использования пневмотранспортных установок (ПТУ) обусловлен рядом достоинств: пневмотранспортные установки компактны, просты по устройству, легко вписываются в технологический процесс; практически отсутствует потеря перемещаемого продукта; высокие санитарно-гигиенические условия транспорта материалов; возможность использования пневмотранспорта в сочетании с массообменными и технологическими процессами. Несмотря на многочисленные положительные моменты, внедрение пневмотранспортных установок на предприятиях различных отраслей промышленности связано с рядом проблем. Прежде всего, это высокий удельный расход энергии, который, например, на предприятиях пищевой и химической промышленности в 1,5 – 4 раза превышает соответствующий показатель у механических видов транспорта. Объяснить повышенную энергоемкость ПТУ можно стремлением проектировщиков обеспечить устойчивую работу установки.

Существующие методики расчета систем пневмотранспорта сыпучих материалов [1, 2], как правило, основываются на многочисленных эмпирических зависимостях. Многие математические модели, описывающие процесс переноса материалов вдоль материалопровода, не учитывают переходные процессы или затрагивают только стационарные режимы пневмотранспорта [3]. Однако пренебрежение нестационарностью процесса транспортирования может привести к серьезным проблемам уже на стадии пуска ПТУ. Эти факты провоцируют исследователей в области пневмотранспорта к созданию новых методик расчета пневмотранспортных установок, совершенствованию конструкций ПТУ, установлению более точных закономерностей взаимовлияния несущей среды и транспортируемого материала. На основе

экспериментальных [4] и теоретических [5, 6] исследований была разработана компьютерная программа для расчета однотрубных нагнетающих пневмотранспортных установок [7]. Отличительной особенностью данной программы, прежде всего, является возможность моделирования работы пневмотранспортной установки на нестационарных и переходных режимах. Основные уравнения математической модели представляют собой уравнения неразрывности для воздуха (несущая среда) (1) и транспортируемого материала (2), уравнения движения для воздуха (3) и материала (4), уравнение состояния идеального газа (5) и уравнения, определяющие силовое взаимодействие между компонентами дисперсного потока и ограничивающими стенками материалопровода (6) – (8).

$$\frac{\partial}{\partial t}(\varepsilon\rho_в)+\frac{\partial}{\partial x}(\varepsilon\rho_в\upsilon_в)=0, \quad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\sigma\rho_м)+\frac{\partial}{\partial x}(\sigma\rho_м\upsilon_м)=0, \quad (2)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\varepsilon\rho_в\upsilon_в)+\frac{\partial}{\partial x}\left(\varepsilon\rho_в\upsilon_в^2\right)=-\varepsilon\frac{\partial P}{\partial x}-\varepsilon\rho_в g\cos\gamma-R_c-R_a, \quad (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\sigma\rho_м\upsilon_м)+\frac{\partial}{\partial x}\left(\sigma\rho_м\upsilon_м^2\right)=-\sigma\frac{\partial P}{\partial x}-\sigma\rho_м g\cos\gamma-F_c+F_a, \quad (4)$$

$$P=\rho_в RT, \quad (5)$$

сила сопротивления движению воздуха со стороны стенок материалопровода

$$R_c=\lambda\frac{\rho_в}{2D}\upsilon_в^2, \quad (6)$$

сила сопротивления движению материала со стороны стенок материалопровода

$$F_c=\frac{G_м}{S}\left(\frac{a}{\upsilon_м}+b\upsilon_м\right), \quad (7)$$

сила взаимодействия компонентов дисперсного потока (аэродинамическая сила)

$$R_a=F_a=\frac{3}{4}\rho_в c_ш\sigma\frac{|\upsilon_в-\upsilon_м|\cdot(\upsilon_в-\upsilon_м)}{d_э}, \quad (8)$$

где t – время; ε – порозность; $\rho_в$ – плотность воздуха; x – координата; $\upsilon_в$ – скорость воздуха; σ - объемная концентрация материала; $\rho_м$

– плотность частиц материала; $\upsilon_м$ – скорость материала; P – давление воздуха; g – ускорение свободного падения; γ – угол наклона материалопровода по отношению к горизонтали; R – газовая постоянная; T – температура воздуха; λ – коэффициент сопротивления; D – диаметр материалопровода; $G_м$ – производительность пневмотранспортной установки по материалу; S – площадь поперечного сечения материалопровода; a и b – эмпирические постоянные; $c_ш$ – коэффициент аэродинамического сопротивления шарообразной частицы; $d_э$ – эквивалентный диаметр частицы.

Исходными данными для расчета являются:

1) длины и диаметры воздуховода и материалопровода;

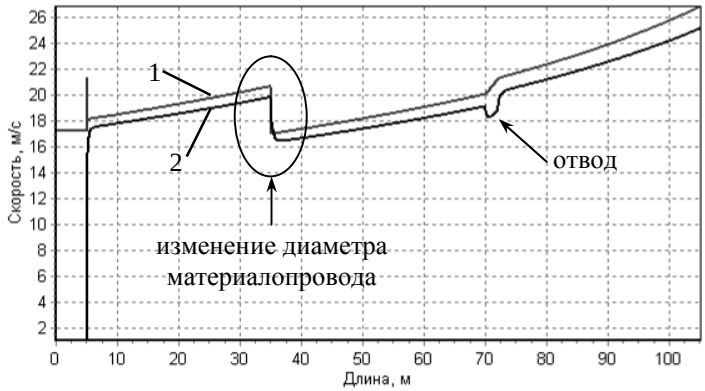
2) характеристика воздуходувной машины;

3) характеристика приемно-питающего устройства (питателя);

4) объем ресивера;

5) расположение местных сопротивлений.

Программа расчета позволяет проанализировать влияние ступенчатого материалопровода и местных сопротивлений на работу пневмотранспортной установки. На рис. 1 представлен фрагмент расчета, где показаны распределения скоростей воздуха $\upsilon_в$ и материала $\upsilon_м$ вдоль ступенчатого материалопровода, имеющего отвод.



1 – скорость воздуха, 2 – скорость материала

Рисунок 1 – Фрагмент расчета ПТУ со ступенчатым материалопроводом, содержащим отвод

Характеристика воздуходувной машины описывается уравнением

$$G_{вм} = A_0 + A_1 \cdot P_{вм}^{c1} + A_2 \cdot P_{вм}^{c2}, \qquad (9)$$

где A_0, A_1, A_2, c1, c2 – постоянные; $P_{вм}$ – избыточное давление, создаваемое воздуходувной машиной.

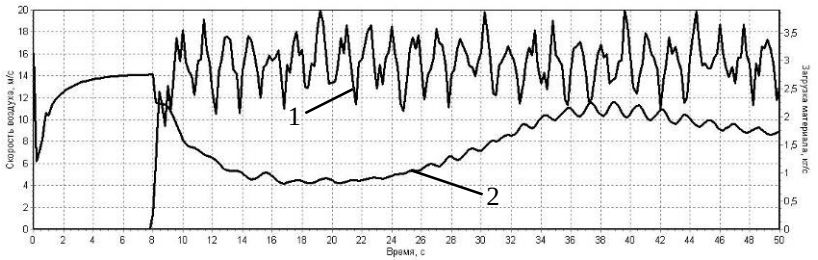
Использование данной характеристики в программе расчета позволяет на этапе моделирования оценить влияние воздуходувной машины на работу пневмотранспортной установки, особенно на нестационарных и переходных режимах.

Важным моментом при расчете пневмотранспортной установки является учет характеристики питателя. Как правило, именно особенности функционирования питателя создают нестационарные эффекты при работе ПТУ. Предлагается при описании производительности питателя использовать зависимость

$$G_{м}^{вх} = G_0 \cdot \left(1 - e^{-\alpha t}\right) + \Delta G_1 \sin(\omega t) + \Delta G_2 , \qquad (10)$$

где $G_{м}^{вх}$ – расход материала на входе в материалопровод; G_0 – номинальная производительность установки; α – постоянная, определяющая время выхода питателя на номинальную производительность G_0; ΔG_1 – изменения производительности, вызванные неравномерностью работы приемно-питающего устройства или предшествующей машиной; ω – частота дополнительных возмущающих факторов; ΔG_2 – случайный возмущающий фактор.

На рис. 2 представлен фрагмент расчета, где учтено влияние случайного фактора ΔG_2, вызывающего изменение производительности питателя.

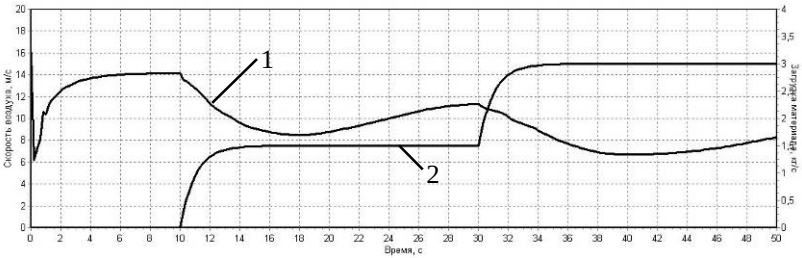


1 – производительность питателя, 2 – скорость воздуха на входе в материалопровод

Рисунок 2 – Фрагмент расчета ПТУ с учетом случайного возмущающего фактора при работе питателя

Программа позволяет моделировать работу пневмотранспортной установки с учетом ступенчатой загрузки материала в материалопро-

вод или загрузки в порционном режиме. На рис. 3 представлен фрагмент расчета, где моделируется работа ПТУ при ступенчатой загрузке материалопровода.



1 – скорость воздуха на входе в материалопровод, 2 – характеристика питателя

Рисунок 3 – Фрагмент расчета ПТУ с учетом ступенчатой загрузки материалопровода

Нестационарная модель также учитывает изменение сил сопротивления (6), (7) и межфазного взаимодействия (8) и позволяет проследить изменение с течением времени важных при пневмотранспорте показателей – скорости воздуха $\upsilon_в$ и избыточного давления ΔP.

На рис. 4 представлен фрагмент расчета пневмотранспортной установки, где отмечен один из «подводных камней» при пуске ПТУ – критическое падение скорости воздуха на входе в материалопровод.

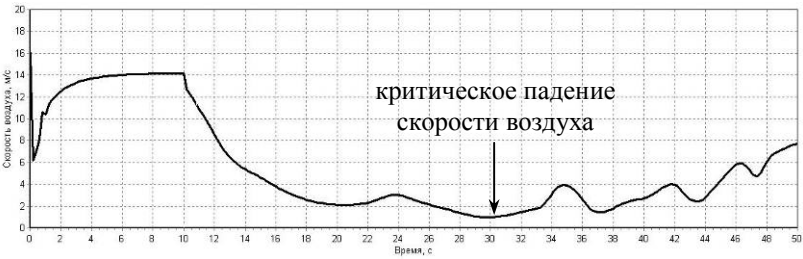


Рисунок 4 – Фрагмент расчета на стадии пуска ПТУ

Рассмотренные особенности разработанной программы расчета нагнетающих пневмотранспортных установок позволяют на стадии проектирования проводить анализ влияния характеристик выбранного

оборудования на работу пневмотранспортной установки как на установившихся режимах, так и на нестационарных.

Функциональность данной программы может быть значительно расширена, например, следующими элементами:

1) базой данных характеристик воздуходувных машин;

2) базой данных характеристик питателей;

3) базой данных сортамента труб;

4) базой данных физико-механических свойств транспортируемых сыпучих материалов;

5) базой данных местных сопротивлений.

Список литературы

1. Малис, А. Я. Пневматический транспорт для сыпучих материалов / А. Я. Малис, М. Г. Касторных. – М.: Агропромиздат, 1985. – 344 с.
2. Володин, Н. П. Справочник по аспирационным и пневмотранспортным установкам / Н. П. Володин, М. Г. Касторных, А. И. Кривошеин. – М.: Колос, 1984. – 228 с.
3. Wodrich K.H.K. A design programme for dilute phase pneumatic conveyors, Thesis for the degree of Master of Engineering, The University of Stellenbosch, South Africa, 1997, 235 p.
4. Тарасов, В. П. Экспериментальное исследование режима пуска однотрубной нагнетательной пневмотранспортной установки / В. П. Тарасов, Ф. Г. Зуев, В. П. Коцюба // Тезисы докл. Всесоюзной науч. конф. «Разработка и совершенствование технологических процессов машин и оборудования для производства, хранения и транспортирования продуктов питания». – М. : Изд-во МТИПП, 1987. – С. 280-283.
5. Тарасов, В. П. Элементы теории работы однотрубной пневмотранспортной установки / В. П. Тарасов // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2005. – № 5-6. – С. 82-85.
6. Мухопад, К. А. Анализ работы однотрубной нагнетающей пневмотранспортной установки / К. А. Мухопад, А. В. Яковлев, В. П. Тарасов, К. Б. Кошелев // Вестн. КрасГАУ. – Красноярск : Изд-во КрасГАУ, 2007. – № 6. – С. 184-191.
7. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2012616372. «Расчет пневмотранспортной установки». Заявка № 2012614127. Дата поступления 23 мая 2012 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 12 июля 2012.

МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ КУКУРУЗНОЙ МУКИ, ОБОГАЩЕННЫЕ ВИНОГРАДНЫМ ПОРОШКОМ

В.Г. Курцева, О.В. Шишаева

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Трудно переоценить роль макаронных изделий в рационе питания. И рынок макаронных изделий можно с уверенностью назвать высококонкурентным. Ухудшение экологической ситуации, современный ритм и образ жизни привели к устойчивой тенденции ухудшения здоровья населения России. Поэтому пищевые продукты в современных условиях должны не только удовлетворять потребности человека в основных питательных веществах и энергии, но также выполнять профилактические и лечебные функции для укрепления и подержания здоровья.

Учитывая, что в России макаронные изделия популярны и потребляются в большом количестве, возможно и эффективно проводить профилактику различных видов заболеваний с помощью выпуска изделий улучшенного качества и повышенной пищевой ценности, благодаря различным витаминизированным добавкам. В зависимости от вида добавляемого сырья производится профилактика того или иного заболевания. Биодобавка из кожуры винограда предназначена для усиления иммунозащитных функций человека к воздействию радиации. В кукурузной муке содержатся сахара, витамины группы В, витамины РР, минеральные соли калия, железа, фосфора, кальция, магния, каротина, крахмала. По своим питательным и полезным свойствам эта мука гораздо лучше, чем пшеничная или любая иная. Ее использование помогает восстановить работу кишечника и желудка, нормализирует внутреннюю микрофлору.

При применении нетрадиционного сырья следует учитывать влияние сырья на физиологические, химические, структурно-механические свойства, изменение сроков хранения макаронных изделий и изменений свойств макаронных изделий в процессе и после варки [1, 2].

В Алтайском государственном техническом университете имени И.И. Ползунова, на кафедре технологии хранения и переработки зерна

на протяжении ряда лет проводятся исследования по расширению ассортимента макаронных изделий с улучшенной пищевой формулой.

Целью нашей работы являлось изучение влияния кукурузной муки и порошка сушеного винограда на качество макаронных изделий для повышения пищевой ценности макаронных изделий.

Для получения сушеного винограда плоды винограда (ягоды) отбирали от сучков и побегов, гнилых или незрелых ягод и оставляли только целые и спелые плоды. После этого отжимали виноградный сок. Полученный виноградный жом высушивали в сушильном шкафу при температуре 50 °С в течение 7 часов. Данная температура является оптимальным выбором, т. к. при ней остаются витамины и полезные вещества. Такое время высушивания так же является оптимальным решением в сохранении полезных питательных свойств данного продукта. При превышении указанных параметров начинают разрушаться ферменты, а витамины не сохраняются. Затем высушенный жом измельчали до крупности диетической муки (проход сита № 27).

Для увеличения пищевой ценности и расширения ассортимента макаронных изделий в качестве одного из рецептурных компонентов была использована мука кукурузная. В связи с этим был произведен перерасчет рецептур макаронных изделий с учетом замены муки пшеничную на муку кукурузную в количестве 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 и 50%.

Во всех образцах были определены органолептические и физико-химические показатели. Полученные образцы исследовали на содержание водорастворимых веществ, сухих веществ, перешедших в варочную воду, кислотность и сохранность сваренных изделий.

С увеличением дозировки кукурузной муки, увеличивается и кислотность макаронных изделий. Сохранность сваренных макаронных изделий уменьшается с увеличением дозировки кукурузной муки. Так, при контрольном образце сохранность сваренных макаронных изделий составляет 96 %, а при дозировке 50 % - сохранность 90 %. Это объясняется внесением кукурузной муки, которая является безглютеновым сырьём. Так как глютен - это белок, а белок- это связующий компонент, то в приготовлении пищевых продуктов из безбелкового сырья или с добавлением такого сырья необходимы связующие компоненты. В нашем случае связующим компонентом является пшеничная мука. Из исследований видно, как изменяется сохранность сваренных макаронных изделий от дозировки кукурузной муки. Чем меньше пшеничной муки и больше кукурузной муки, тем сохранность макаронных

изделий меньше. Тем же самым объясняется и увеличение сухих веществ, перешедших в варочную воду.

Физико-химические показатели макаронных изделий с различными дозировками кукурузной муки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества макаронных изделий с кукурузной мукой

Образцы	Влажность, %	Кислотность, град.	Сохранность формы сваренных изделий, %	Сухие вещества, перешедшие в варочную воду, %
Контроль	11,0	3,0	96	2,0
№ 1 (5% муки кукурузной)	11,0	4,0	96	2,2
№ 2 (10% муки кукурузной)	11,0	4,0	96	2,4
№ 3 (15% муки кукурузной)	10,8	4,0	96	2,6
№ 4 (20% муки кукурузной)	10,8	4,2	96	2,75
№ 5 (25% муки кукурузной)	10,8	4,2	94	2,8
№ 6 (30% муки кукурузной)	10,6	4,2	94	2,9
№ 7 (35% муки кукурузной)	10,6	4,4	94	3,0
№ 8 (40% муки кукурузной)	10,6	4,4	92	3,1
№ 9 (45% муки кукурузной)	10,4	4,6	90	3,2
№ 10 (50% муки кукурузной)	10,4	4,8	90	3,4

На основе приведенных исследований в качестве лучшего образца был выбран образец № 4 – макаронные изделия с добавлением 20 % кукурузной муки. Данное изделие имело хорошие органолептические и физико-химические показатели и содержало в своем составе максимально-возможное количество кукурузной муки.

Показатели качества макаронных изделий образца № 4 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Макаронные изделия с добавлением 20 % кукурузной муки

Наименование показателя	Значение показателя
Цвет	С оттенком желтого
Поверхность	Гладкая
Излом	Стекловидный
Вкус	Слегка выраженный кукурузный
Запах	Слегка выраженный кукурузный
Форма	Правильная, ровная
Влажность, %	10,8
Кислотность, град	4,2
Сохранность формы сваренных изделий, %	98
Сухие вещества, перешедшие в варочную воду, %	2,75

Затем, взяв за контроль макаронные изделия с 20 % муки кукурузной, мы добавляли порошок винограда в количестве 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20 и 25 % взамен части муки пшеничной.

Анализ полученных образцов на органолептические показатели показал, что цвет изделий изменялся от белого до кремового с коричневым оттенком, вид в изломе оставался стекловидным, без признаков непромеса, вкус и запах изменялся от свойственного макаронным изделиям до заметно виноградного, а образцы с добавлением виноградного порошка в количестве 15, 20 и 25 % взамен части муки пшеничной имели вкус и запах - от заметно виноградного до горьковатого. Горьковатый вкус и запах объясняется тем, что виноградный жом при высушивании претерпевал реакцию карамелизации.

Влажность изделий при увеличении дозировки винограда сушеного (порошка) с 0 % до 25 % уменьшилась с 11,0 % до 10,4 %. Такое уменьшение происходит вследствие понижения влажности теста, так как виноград сушеный (порошок) имеет меньшую влажность по сравнению с пшеничной мукой 1 сорта и кукурузной мукой. По этой причине виноград сушеный (порошок) не способен связать влагу, образующуюся при замесе теста [3]. Этим же явлением объясняется вариация процесса сохранности сваренных изделий после варки. Так, сохранность макаронных изделий с 25 % дозировкой винограда сушеного (порошка) составляет 90 %. Это связано с тем, что в винограде нет белка, который связывает тесто в однородную массу. Уменьшение величины сохранности формы сваренных изделий объясняется увеличением дозировки дополнительного сырья в макаронных изделиях.

На основании исследований можно сделать вывод, что лучшим образцом являются макаронные изделия с дозировкой винограда сушеного (порошка) в количестве 5 %. Эти макаронные изделия полностью удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 51865-2010 «Изделия макаронные. Общие технические условия» [4].

Органолептические и физико-химические показатели качества лучшего образца макаронных изделий с добавлением винограда сушеного (порошка) приведены в таблице 3.

Резюмируя вышесказанное, проведенные исследования показали, что использование муки кукурузной и порошка виноградного при производстве макаронных изделий является целесообразным. Рекомендуемая дозировка составляет 20 % кукурузной муки взамен части муки пшеничной – для производства макаронных изделий «Кукурузка», и 5% виноградного порошка взамен части муки пшеничной – для производства макаронных изделий «Виноградная лоза».

Таблица 3 – Органолептические и физико-химические показатели качества макаронных изделий с дозировкой 5 % винограда сушеного (порошка)

Наименование показателя	Значение эксперимента
Цвет	Кремовый с коричневым оттенком
Поверхность	Гладкая
Излом	Стекловидный
Вкус	Заметно виноградный
Запах	Заметно виноградный
Форма	Правильная
Влажность, %	10,8
Кислотность, град	6,2
Сохранность формы сваренных изделий, %	96
Сухие вещества, перешедшие в варочную воду, %	4,50

Список литературы

1. Волочков, А. Производство макаронных изделий с использованием альтернативного сырья / А. Волочков, Г. Осипова // Хлебопродукты. – 2008. – №2. – С. 38–39.
2. Логинова, М.Я. Обогащение витаминами продуктов питания - путь сохранения здоровья населения // Хлебопечение России. – 2003. - №6 - С.15.
3. Медведев, Г.М. Технология макаронных изделий: учеб. пособие / Г. М. Медведев. - СПб.: Гиорд, 2006. – 308 с.
4. ГОСТ Р 51865-2010 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЧАСТИ ТЕСТОДЕЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ А2-ХПО/5

А.В. Тарасов, П.С. Иванов

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

В современной хлебопекарной промышленности широкое применение получили такие машины как тестоделители различных типов и марок. Одна из наиболее распространенных - тестоделитель типа А2-

ХПО/5. Данная машина предназначена для деления теста из пшеничной или ржаной муки на тестовые заготовки необходимых порций и используется в основном в технологических линиях по изготовлению мелкоштучной продукции (булочки, рогалики, батоны и т.д.).

Функциональная схема тестоделительной машины А2-ХПО/5 изображена на рисунке и состоит из делительного устройства (13, 14), дозировочного устройства (8, 9, 10, 11), ленточного конвейера (1, 2, 6), приемной воронки 12, регулирующего устройства, пульта управления, станины, мукопосыпателя.

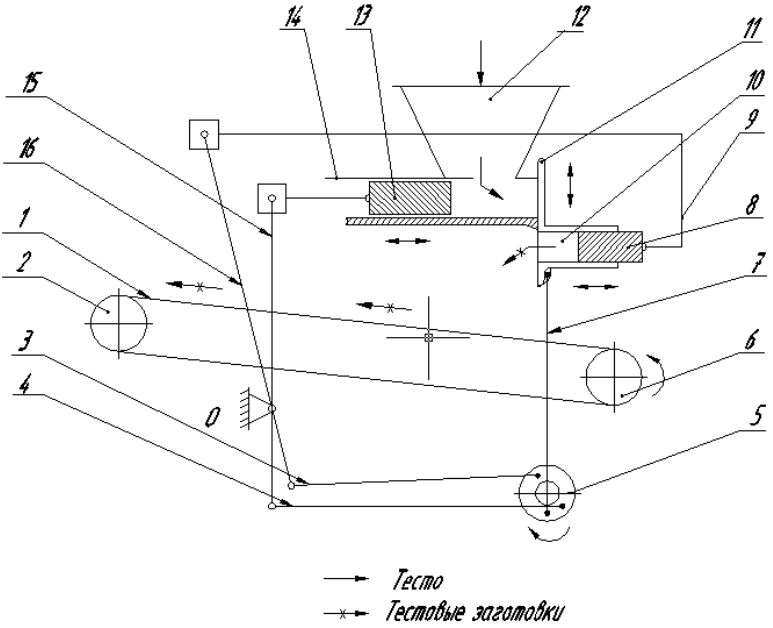
Тесто из приемной воронки 12 всасывается поршнем 13 в камеру делительного устройства и отсекается заслонкой 14 (ножом). При обратном движении нагнетательного поршня 13 тесто, вытесняя дозировочный поршень 8, поступает в мерный карман 10, расположенный на подвижной плите 11 дозировочного устройства. Дозировочный поршень позволяет тесту заполнять мерный карман до тех пор, пока он не упрется торцом в толкатель 9, положение которого и определяет размер и массу будущей заготовки. При движении плиты вниз отсекается определенный кусок теста, который затем выталкивается дозировочным поршнем на ленту конвейера 1.

Тестоделительная машина А2-ХПО/5 обычно входит в состав технологической линии, состоящей из следующих технологических машин: тестомесительная машина, дежеопрокидыватель, тестоделительная машина, тестоокруглительная машина, шкаф предварительной расстойки и тестозакаточная машина. Производительность всей линии определяется по машине, которая имеет наименьшую производительность.

Для увеличения производительности тестоделитель поставляется с завода-изготовителя со сменным блоком делительного устройства, который позволяет изготавливать две тестовые заготовки за один рабочий цикл машины. Это позволяет увеличить производительность машины вдвое, что является значительным плюсом. Эти две тестовые заготовки движутся параллельно по конвейерной ленте и должны попадать в тестоокруглительную машину последовательно с определенным временным интервалом. В стандартной поставке тестоделительной машины А2-ХПО/5 не предусмотрено такое транспортирование двух одновременно изготовленных тестовых заготовок.

Предлагается провести модернизацию тестоделительной машины, в рамках которой разработать и проанализировать варианты, обосновать выбранный вариант, выполнить рабочие чертежи, изготовить и смонтировать необходимые сборочные детали и сборочные единицы.

Далее на базе ОАО «Новоалтайский хлебокомбинат» провести испытания и получить заключение о работоспособности и эффективности модернизации.



1 – конвейерная лента; 2 – ведомый барабан; 3, 4 – шатун; 5 – коленчатый вал; 6 – ведущий барабан; 8 – дозировочный поршень; 9 – толкатель; 10 – мерный карман; 11 – подвижная плита; 12 – приемная воронка; 13 – нагнетательный поршень; 14 – отсекатель; 7, 15, 16 – рычаг.

Рисунок 1 – Комбинированная функциональная схема тестоделительной машины А2-ХПО/5

В ходе изучения данной проблемы, были выдвинуты следующие предложения по модернизации тестоделительной машины А2-ХПО/5.

Первый вариант. Одну из заготовок периодически задерживать на ленте и обеспечивать временной промежуток, тем самым они будут подаваться в тестоокруглитель последовательно. Достоинства: простота в изготовлении и монтаже, дешевизна, не требует дополнительных энергозатрат при эксплуатации машины. Недостатки: возможно де-

формирование тестовой заготовки, потеря веса, налипание частиц тестовых заготовок на ленту.

Второй вариант. Разделить конвейерную ленту на части вдоль оси движения заготовок и сделать так, чтобы они двигались с разной скоростью. Есть несколько путей осуществления этого варианта:

- первый путь. Использовать для каждой ленты индивидуальный привод. Достоинства: возможно в широких пределах регулировать скорости лент и соответственно временной интервал между заготовками. Недостатки: дороговизна; сложность в изготовлении; занимает большое пространство своим приводом; дополнительные энергозатраты.

- второй путь. Использовать ведущий барабан разного диаметра, от одного привода. Достоинства: относительная дешевизна; при транспортировке заготовки не теряют свою массу; обеспечивает последовательную транспортировку заготовок; относительная простота в изготовлении; Недостатки: низкие возможности регулирования скорости лент.

Проведя предварительный анализ вариантов, был выбран в качестве рабочего вариант с использованием двух лент, единого привода и двухступенчатого ведущего барабана.

Для предварительной оценки работоспособности предложенной модернизации, проведен технологический расчет. При этом учтем не только производительность тестоделительной машины, но и производительность тестоокруглительной машины и ее работу в составе технологической линии. Так как данный проект на начальном этапе предлагается реализовывать на предприятии ОАО «Новоалтайский хлебокомбинат», выбрана производительность тестоокруглителя марки Восход ТО-5, который установлен в линии по производству булочек.

Проведя кинематические и технологические расчеты рабочего варианта, было определено, что модернизация тестоделительной машины возможна, при этом характеристика привода (передаточное число цепной передачи, обороты электродвигателя) не изменяется. Расчетный диаметр той части ведущего барабана, который необходимо увеличить, приблизительно равен 100 мм, что позволяет разместить его в габаритах тестоделительной машины, и не приведет к изменению общих габаритов и компоновки узлов машины.

В результате анализа конструкции и принципа работы тестоделительной машины А2-ХПО/5 в составе технологической линии обоснована модернизация транспортной части для увеличения производительности. В дальнейшем предполагается выполнить силовые и проч-

ностные расчеты, изготовить конструкторскую документацию для реализации и испытания данного предложения на предприятии ОАО «Новоалтайский хлебокомбинат».

АРОМАТИЗАЦИЯ ЯБЛОЧНЫХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ ВОДНО-СПИРТОВЫМИ И ВИННЫМИ НАСТОЯМИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ ИНГРЕДИЕНТОВ

Е.В. Скороспелова, Н.К. Шелковская, С.И. Камаева

ГНУ НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко Россельхозакадемии, г. Барнаул, Россия;
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Постоянный спрос на полезные оригинальные вина, в том числе и плодовые ароматизированные, обладающие лечебно-профилактическими свойствами, позволяет прогнозировать дальнейшее перспективное развитие этой группы вин в отрасли винодельческой промышленности. Поэтому наиболее актуальным для исследований является совершенствование технологии производства ароматизированных плодовых вин из ценного сырья Алтайского края.

Целью настоящего исследования явилось совершенствование технологии ароматизированных вин из яблок алтайской селекции.

Объектами исследования послужили соки пяти сортов яблок алтайской селекции: Алтайское багряное, Алтайское румяное, Доктор Куновский, Жар-птица, Жебровское.

Определение физико-химических показателей проведено по соответствующим нормативным документам, суммарное содержание полифенолов - с реактивом Фолина-Чокальтеу.

Первичное сбраживание яблочных соков проводили по «белому» способу на активных сухих дрожжах расы Франс Суперстарт из расчета 1 г/дал. Оклейку виноматериалов проводили в соответствии с применяемыми в виноделии методиками.

Для производства ароматизированных яблочных вин на основе ранее выбранного оптимального растительного состава ингредиентов

(травы, коренья, цветки – смесь №3) приготовили три варианта водно-спиртовых и винных растворов: I вариант – водно-спиртовая смесь ингредиентов крепостью 70 % об., II вариант – водно-спиртовая смесь крепостью 50 % об. с повторной мацерацией смеси ингредиентов на водно-спиртовом растворе крепостью 18 % об., III вариант – настаивание смеси ингредиентов на сухом яблочном виноматериале спиртуозностью 11 % об. В полученных растворах наблюдали показатель преломления и содержание сухих растворимых веществ до того момента, когда они станут постоянными и не будут изменяться.

В приготовленные для ароматизации сухие яблочные виноматериалы крепостью 11 % об. вводили водно-спиртовые и винные растворы трех вариантов из расчета 10 мл на 1л виноматериала. Изменения сухих веществ и показателя преломления в виноматериалах измеряли ежедневно, процесс ароматизации виноматериалов прекратили, когда эти показатели стали постоянными и не изменялись в течение 10 - 15 дней.

После ароматизации в виноматериалы добавили сахар в виде сиропа из расчета 30 г на 1 л. Вводимый сахар не только принимает участие в формировании вкусовых свойств напитка, но и определяет его питательную ценность, калорийность. Сахар способствует лучшей ассимиляции и проявлению добавляемых в напитки ароматических веществ.

Яблочные ароматизированные вина по столовому типу спиртуозностью 11,0 % об. и сахаристостью 30 г/дм^3, были выдержаны в течение трех месяцев в условиях холодильной камеры при температуре + 10 °С, затем проанализированы по органолептическим показателям. Полученные экспериментальные данные представлены в таблице 1.

Дегустация образцов вина показала, что из трех вариантов ароматизации яблочных виноматериалов всех пяти сортов, максимальные оценки получил III вариант (винным настоем, приготовленным на сухом яблочном виноматериале с содержанием спирта 11 % об.) – 6,9; 8,2; 8,5; 9,4 и 9,6 баллов. Все образцы были кристально прозрачные.

Самые высокие оценки получили ароматизированные вина из яблок сортов Алтайское румяное (9,6 баллов), Жебровское (9,4 балла). В этих винах наблюдается хорошо выраженный вкус, цвет и аромат, свойственный данному типу вина.

Более низкие дегустационные оценки получили ароматизированные вина из яблок сортов Алтайское багряное – 8,2 балла и Жар-птица – 8,5 баллов. Во вкусе этих образцов присутствует пряный аромат с кисловатым послевкусием.

Таблица 1 – Дегустационная оценка яблочных столовых вин, ароматизированных настоями ингредиентов

Ароматизированное вино (сорт)	Прозрачность, 0,1 - 0,5	Цвет, 0,1 - 0,5	Аромат и букет, 0,6 - 3,0	Вкус, 1,0 - 5,0	Тип вина, 0,25-1,0	Общий балл
1 Алтайское багряное I	0,5	0,5	2,1	3,2	1,0	7,3
2 Алтайское багряное II	0,5	0,5	2,4	3,7	1,0	8,1
3 Алтайское багряное III	0,5	0,5	2,3	3,9	1,0	8,2
4 Алтайское румяное I	0,5	0,5	1,5	2,6	1,0	6,1
5 Алтайское румяное II	0,5	0,5	2,6	3,2	1,0	7,8
6 Алтайское румяное III	0,5	0,5	3,0	4,6	1,0	9,6
7 Жебровское I	0,5	0,5	2,0	3,1	1,0	7,1
8 Жебровское II	0,5	0,5	2,9	4,1	1,0	9,0
9 Жебровское III	0,5	0,5	2,8	4,6	1,0	9,4
10 Жар птица I	0,5	0,5	1,7	1,7	1,0	7,4
11 Жар птица II	0,5	0,5	2,6	3,4	1,0	8,1
12 Жар птица III	0,5	0,5	2,7	3,9	1,0	8,5
13 Доктор Куновский I	0,5	0,5	1,3	2,2	1,0	4,5
14 Доктор Куновский II	0,5	0,5	1,9	2,3	1,0	6,2
15 Доктор Куновский III	0,5	0,5	2,0	2,9	1,0	6,9

Ароматизированное вино, приготовленное из сорта яблок Доктор Куновский, получило самую низкую оценку – 6,9 баллов. Вкус этого вина грубый, терпкий, вяжущий; в аромате присутствует пустой тон.

Физико-химический состав яблочных ароматизированных вин представлен в таблице 2.

Содержание спирта во всех образцах соответствует вину столового типа 11,0 - 11,5 % об., содержание сахара - в соответствии с заданным 30,0 - 30,7 %. Накопление летучих кислот составило 0,39 - 0,55 г/дм^3, при ПДК не более 1,3 г/дм^3. Максимальная титруемая кислот-

ность в образце сорта Алтайское багряное – 9,85 г/дм^3. В дальнейших исследованиях необходимо проводить кислотопонижение или использовать до брожения вторую фракцию сока. Минимальное количество титруемых кислот отмечено в вине из яблок сорта Доктор Куновский – 4,85 г/дм^3, что придает вкусу напитка пустоту, плоскость.

Таблица 2 – Физико-химический состав яблочных ароматизированных вин столового типа

Вино, сорт / Показатели	Алтайское багряное	Алтайское румяное	Доктор Куновский	Жар-птица	Жебровское
Объемная доля этилового спирта, % об.	11,5	11,0	11,0	11,0	11,0
Массовая концентрация сахаров, г/дм^3	30,0	30,3	30,7	30,6	30,1
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм^3	9,85	6,92	4,85	7,70	7,20
Сумма полифенолов, мг/дм^3*	1601/1561	1247/971	2590/2541	1650/1477	1540/1442
Массовая концентрация летучих кислот, г/дм^3	0,52	0,39	0,55	0,46	0,42

*Примечание: первое число – содержание полифенолов после ароматизации, второе число – содержание полифенолов до ароматизации.

Во всех ароматизированных винах сумма полифенолов незначительно выше, чем в виноматериалах до ароматизации.

Таким образом, ароматизированные вина из яблок сорта Алтайское румяное и сорта Жебровское, приготовленные на смеси ингредиентов пряно-ароматического сырья, настоенного на сухом яблочном виноматериале спиртуозностью 11 % об, получили высокую физико-химическую и дегустационную оценку.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ MICROSOFT EXCEL ДЛЯ РАСЧЕТА ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК

А.В. Тарасов, В.П. Тарасов

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Системы пневматического транспортирования сыпучих материалов благодаря ряду преимуществ широко используются в производстве. На предприятиях пищевой промышленности с их помощью перемещают зерно и продукты его переработки, сахар, комбикорма и многое другое.

Основная задача при проектировании пневмотранспортных установок заключается в подборе оборудования, с использованием которого, в заданных условиях, транспортирование осуществлялось устойчиво с наименьшими энергозатратами. Для устойчивой работы пневмотранспортных установки необходимо, что бы скорость движения материала на любом участке материалопровода была больше чем некая критическая.

Для определения потерь давления и выбора пневмотранспортного оборудования применяются различные методики. Однако все они имеют целый ряд недостатков – ограниченную область применения, использование эмпирических коэффициентов, наличие нескольких, повторяющихся этапов расчета. При этом неизбежно возникают ошибки, как при арифметических действиях, так и при выборе и подстановке коэффициентов и использовании в методиках различных размерностей. При этом, для повышения качества расчетов необходимо на каждом этапе выполнять проверку, как промежуточных, так и окончательных результатов. Для автоматизации этого процесса предлагается использовать возможности приложения Microsoft Excel.

Microsoft Excel – это специальная программа, из пакета офисных программ компании Microsoft, которая используется для проведения расчетов над большими наборами данных, составления диаграмм и таблиц, а также вычислений и сложных операций. Благодаря встроенным математическим и логическим функциям, можно выполнять разнообразные операции, как над различными данными (числами, текстом), производить статистический анализ и оптимизацию результатов с использованием механизма поиска и сортирования данных и языка

програмирования Visual Basic for Applications. Особенностью программы Microsoft Excel является то, что в ней структурирование информации начинается непосредственно на этапе ввода данных, так как они привязываются к структурным элементам таблиц – ячейкам. При изменении исходного и связанного материала происходит мгновенный пересчет большого объема значений, по заданным аналитическим зависимостям. Использование электронной таблицы позволить хранить, анализировать и управлять информацией о проведенных расчетах в электронной форме, в виде небольших по объему и структуре базы данных. В формулах и функциях Microsoft Excel можно задавать двухмерные и трехмерные диапазоны ячеек. При этом, если в одной из взаимосвязанных таблиц произошло изменение, то ссылки на нее в других таблицах автоматически корректируются.

Использование возможностей Microsoft Excel показано на примере гидравлического расчета двух пневмотранспортных установок цеха по переработки крупы на ООО «Калманский комбинат хлебопродуктов», выполненного по методике, изложенной в [1].

В ходе проектирования, для расчета параметров установок был подготовлен лист электронной таблицы, окончательный вид которого представлен в таблице 1. При разработке формы таблицы руководствовались удобством заполнения, последовательностью расчета, удобством представления данных для дальнейшего анализа и выдачи конечного результата. Наименование параметров соответствует используемым терминам в методике [1].

Первый столбец (столбец A) содержит наименование параметров, второй (столбец B) – размерность, следующие столбцы (для пневмотранспортной установки №1, столбцы C, D, E, F, G, H) – значения параметров для участков материалопровода, сколько столбцов, столько и участков. Существует возможность добавлять или удалять участки, путем стандартных средств Microsoft Excel. Для удаления необходимо выделить столбец, вызвать контекстное меню и выбрать пункт «Удалить»; для добавления в контекстном меню следует выбрать пункт «Добавить столбец». Если параметр относится ко всей пневмотранспортной установке, то ячейки объединены (Например: параметр – производительность, *т/ч*, ячейки C2:H2).

Часть параметров заносится оператором (например, производительность, плотность, длина, коэффициент заполнения и др.), часть рассчитывается (например, скорость воздуха в конце участка, коэффициенты, потери давления и др.) с помощью, формул, математических операторов и стандартных функций Microsoft Excel.

Таблица 1 – Результаты расчета пневмотранспортной установки.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	**Параметр**		ПТУ1					
2	Производительность	*т/ч*	1,30					
3		*кг/с*	0,36					
4	Плотность, лузга гречневая	*кг/м3*	140,00					
5	Длина	*м*	104					
6	Расход воздуха в установке	$м^3/ч$	198,49	351,00				349,02
7		$м^3/с$	0,0551	0,0975				0,0970
8	Концентрация аэросмеси	*кг/кг*	4,37	2,47				2,48
9	Скорость воздуха в начале установки	*м/с*	15,00	17,75				15,00
10	**Компрессор**	*марка*	DT30/42 DN65					
11	Расход воздуха компрессора	$м^3/ч$	351					
12	Мощность	*кВт*	7,5					
13	Давление компрессора	*кПа*	50					
14	**Питатель**	*марка*	RVS/C 15					
15	Объем	*л/об*	9					
16	Коэффициент заполнения		0,40					
17	Диаметр условного прохода	*мм*	74					
18	Производительность	$м^3/ч$	25,20					
19	Обороты	*об/мин*	30					
20	Производительность	*кг/с*	0,39					
21	Утечки	$м^3/ч$	80					
22	Длина участка	*м*	11	6	38	24	17	8
23	Отводы 90 гр; R=1м	*шт*		1	1	1	1	1
24	вертикальный/горизонтальный		г	в	г	г	в	г
25	Диаметр материалопровода	*мм*	60	60	65	70	70	70
26		*м*	0,060	0,060	0,065	0,070	0,070	0,070
27	Площадь сечения материалопровода	$м^2$	0,00283	0,00283	0,00332	0,00385	0,00385	0,00385
28	Скорость воздуха в конце участка	*м/с*	18,39	18,80	16,61	14,65	15,06	15,38
29	Скорость воздуха в начале участка	*м/с*	17,75	18,39	16,02	14,32	14,65	15,06
30	Коэффициент (Кг/Кв)		0,25	0,10	0,30	0,38	0,20	0,35
31	Коэффициент Ко			0,64	0,83	1,05	1,02	0,98
32	Потери давления на разгон материала	*кПа*	2,14	1,11	1,64	1,27	1,30	1,33
33	Потери давления на трение	*кПа*	1,54	0,53	1,93	0,91	0,67	0,62
34	Потери давления в отводе	*кПа*		0,29	0,18	0,17	0,17	0,17
35	Потери давления на подъем	*кПа*		0,30			0,70	
36	Суммарные потери давления на участке	*кПа*	3,67	2,23	3,75	2,35	2,84	2,13
37	Суммарные потери давления в материалопроводе	*кПа*	16,97					
38	Удельная гидравлическая мощность		34,01					
39	Удельная мощность компрессора		129,81					

При использовании формул применялась относительная адресация ячеек Microsoft Excel. При копировании формулы, содержащей относительные ссылки, и вставке ее в другое место, происходит изменение адреса по правилу относительной ориентации клетки с исходной формулой таким образом, чтобы они сохранили свой смысл и в новой копии. Для добавления нового участка материалопровода или новой пневмотранспортной установки достаточно скопировать и вставить необходимые столбцы, формулы, при этом, изменять не нужно.

Для расчета необходимо задать исходные данные. В объединенную ячейку C2:H2 заносится производительность установки, *т/ч*, автоматически рассчитывается производительность в единицах СИ по формуле «=C2*1000/3600» в объединенной ячейке C3:H3, *кг/с*.

В объединенную ячейку С4:Н4 заносится значение плотности транспортируемого материала. Для установок транспортируемый материал - лузга гречневая, ее плотность – 140 *кг/м*^{3}.

Для дальнейшего расчета пневмотранспортных установок необходимо принять начальную скорость воздуха (скорость воздуха в начале материалопровода). Эту величину выбирают в зависимости от транспортируемого материала, сложности трассы, условий загрузки и типа выбранной воздуходувной машины. Это значение $u_н^* = 15 \quad м/с$ заносится в ячейку С9.

Для определения фактической скорости воздуха в начале материалопровода задается внутренний диаметр на первом участке и давление развиваемое компрессором. Значение внутреннего диаметра заносится в ячейку С25. Для пневмотранспортной установки №1 – *60 мм*. Значение давления развиваемого компрессором для пневмотранспортной установки №1 заносится в ячейку С13 – 50 *кПа*. При этом автоматически рассчитывается следующие параметры:

– диаметр материалопровода, *м* в ячейке С26 по формуле «=С25/1000»;

– площадь сечения материалопровода, *м*^{2} в ячейке С27 по формуле «=ПИ()*С26*С26/4».

Для окончательного выбора воздуходувной машины необходимо определить используемый питатель и утечки из него.

Параметры питателя марка, объем, коэффициент заполнения, диаметр условного прохода, производительность, обороты, утечки заносятся в ячейки С14:Н21, соответственно, в тех единицах измерения которые указаны в столбце В. Параметр производительность в объединенной ячейке С20:Н20, *кг/с*, рассчитывается по формуле «=С16*С19*С4/3600».

После того как заданы характеристики питателя, автоматически рассчитывается следующие параметры:

– расход воздуха в установке, *м*^{3}*/ч* в ячейке С6 по формуле «=3600*С9*С27*(С21+С13)/100»;

– расход воздуха в установке, *м*^{3}*/с* в ячейке С7 по формуле «=С6/3600»;

– концентрация аэросмеси, в ячейке С8 по формуле «=С3/(1,5*С7)»;

Параметры компрессора марка, расход воздуха компрессора, мощность заносятся в ячейки С10:Н13: в объединенную ячейку С10:Н10 – марку; в объединенную ячейку С11:Н11 – расход воздуха, *м*^{3}*/ч*; в объединенную ячейку С12:Н12 – мощность, *кВт*. После того

как заданы характеристики воздуходувной машины и питателя автоматически рассчитывается следующие параметры:

– скорость воздуха в начале участка, *м/с* в ячейке C27 по формуле «=(C11-C21)/(C27*3600*1,5)»;

– коэффициент (Кг/Кв), в ячейке C28 по формуле «=1000*0,15*C26*СТЕПЕНЬ(C29;-1,25)», согласно методике [1];

– коэффициент Ко, в ячейке D31 по формуле «=0,62*D25*СТЕПЕНЬ(D29;-1,25)*СТЕПЕНЬ(1/D26;-0,15)»;

Для расчета потерь давления, необходимо задать параметры: длина участка, отводы, вертикальный/горизонтальный. Для каждого участка материалопровода установки заносятся: в ячейку C22 – длина участка в *м*; в ячейку C23 – количество отводов на участке в *шт*; в ячейку C24 – характер участка, вертикальный *в*, горизонтальный *г*. В ячейках C32:H37 автоматически рассчитываются следующие параметры:

– потери давления на разгон материала, *кПа* в ячейке C32 по формуле «=1,2*0,001*C3*C29/СТЕПЕНЬ(C26;2)»;

– потери давления на трение, *кПа* в ячейке C33 по формуле «=1,3*СТЕПЕНЬ(10;-5)*СТЕПЕНЬ(C29;1,75)*СТЕПЕНЬ(C26;-1,25)*C22*(1+C30*C8)»;

– потери давления в отводе, *кПа* в ячейке C34 по формуле «=(СТЕПЕНЬ(10;-3)*1*0,3*1,5*СТЕПЕНЬ(D29;2)/2)*(1+D31*C8)»;

– потери давления на подъем, *кПа* в ячейке D35 по формуле «=СТЕПЕНЬ(10;-2)*1,5*D8*(D22+2*1)».

– суммарные потери давления на участке, *кПа* в ячейке C36 по формуле «=СУММ(C32:C35)»;

– суммарные потери давления материалопроводе, *кПа* в объединенной ячейке C40:H40 по формуле «=СУММ(C36:H36)»;

– скорость воздуха в конце участка, *м/с* в ячейке C28 по формуле «=C29*(101400+C36*1000)/101400».

Аналогичным образом рассчитываются параметры всех остальных участков, копируя и заполняя ячейки C25:H37.

При определении скорости воздуха в начале каждого участка необходимо учитывать изменение площади сечения (диаметра) материалопровода, для этого, согласно условию неразрывности, в ячейке D29, записана формула «=D28*D27/E27».

Для проверки результатов расчетов и оценки энергетических параметров разрабатываемых пневмотранспортных установок в ячейках C38:C39 автоматически рассчитываются следующие параметры:

– удельная гидравлическая мощность, $Вт \cdot с/кг \cdot м$ – в ячейке С38 по формуле «=С37*(С11-С22)/(3,6*С5*С3)»;

– удельная мощность компрессора – в ячейке С39 по формуле «=С13*С11/(3,6*С5*С3)».

Копируя и заполняя соответствующие ячейки, задаются и определяются параметры для пневмотранспортной установки №2.

На последнем этапе анализируются результаты расчетов. Сравниваются удельные затраты энергии с лучшими аналогами, оцениваются и определяются экономические показатели выбранного оборудования, согласуются принятые решения с заказчиком. При необходимости вносятся соответствующие коррективы, и производится перерасчет.

Использование возможностей электронной таблицы Microsoft Excel позволяет в короткие сроки рассчитать параметры пневмотранспортных установок, с большим объемом переменных данных (количеством участков, диаметров материалопровода, различных коэффициентов, видов, типов и марок применяемого оборудования, режима транспортирования и т.п.) провести анализ работы пневмотранспортной установки, исключить наличие арифметических ошибок и произвести проверку результатов расчета.

Список литературы

1. Малис, А. Я. Пневматический транспорт для сыпучих материалов / А. Я. Малис, М. Г. Касторных. - М.: Агропромиздат, 1985. - 344 с.

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ, БОЛЬНЫХ ФЕНИЛКЕТОНУРИЕЙ

Е.А. Тузовская, Л.А. Козубаева

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

В 1934 году норвежский ученый Ивар Асбьёрн Фёллинг заинтересовался причиной умственной отсталости у детей. Изначально на что он стал обращать внимание – это специфический запах, который

исходил от них. При обследовании мочи у этих детей, Фёллинг выявил специфические вещества, в результате чего болезнь приобрела первоначальное название пировиноградная олигофрения, в дальнейшем название болезни значилось как фенилкетонурия.

Редкое заболевание фенилкетонурия (ФКУ) — одна из форм наследственных дефектов обмена аминокислот. В нашей стране частота этого заболевания невелика: один больной ребенок приходится на семь тысяч здоровых новорожденных. Малыш рождается с генетическим дефектом, из-за которого аминокислота фенилаланин, поступающая в организм с пищевым белком, не может превращаться в тирозин, как это бывает в норме. В результате фенилаланин и его производные накапливаются в тканях и органах малыша, оказывая токсическое воздействие на нервную систему.

Больной ребенок с ФКУ может родиться только в той семье, где родители практически здоровы, но оба являются носителями патологического задатка, в данном случае — носителями гена ФКУ.

На сегодняшний день предприняты все меры для ранней диагностики этого заболевания. Все дети в родильном доме на 2-3 сутки жизни обследуются на ФКУ. Проводится забор крови из пяточки на фильтровальную бумагу. Результат обследования сообщается лично родителям по телефону либо по месту жительства участковому врачу. Заболевания чаще выявляется у девочек.

В период новорожденности дети не отличаются от других младенцев. Первые симптомы можно заметить на 2-4 месяце жизни ребенка.

Вначале характерна выраженная вялость и слабость, гипертонус мышц и повышенные рефлексы новорожденных. Ребенок плохо сосет грудь, затем появляется повышенная возбудимость и раздражительность, беспокойство и повторяющиеся приступы рвоты.

После 6 месяца жизни отмечаются явные нарушения психомоторного развития, и болезнь, выявленная в этом сроке, дает высокую вероятность нарушений ведущих к умственной отсталости - около 10%, чем позже выявлена ФКУ, тем выше риск тяжелой патологии психического развития вплоть до идиотии.

Своевременно установленный диагноз залог успеха и удовлетворительного качества жизни больных ФКУ.

Таким образом, необходима низкобелковая диета. Диета, с одной стороны, должна содержать мало фенилаланина, но, с другой стороны, быть сбалансированной для обеспечения роста и развития малыша.

Лечение заключается в резком ограничении поступающего с пищей белка, и соответственно, фенилаланина. Количество последнего не должно превышать 15-40 мг/кг (в первые месяцы жизни – 50-60 мг/кг). Полное исключение фенилаланина может привести к отрицательным последствиям, так как эта аминокислота является незаменимой.

Из пищи исключают продукты с высоким содержанием белка: мясо, рыбу, яйца, сыр, молоко, горох, фасоль и др. Разрешают сахар, фруктовые соки, натуральный и искусственный мед, растительные масла, искусственное саго (крупа из крахмала, получаемого из сердцевины ствола саговой и некоторых других пальм и некоторых саговников, а также искусственная крупа из картофельного или кукурузного крахмала; богата углеводами (85 %), содержит незначительное количество белков, витаминов, минеральных веществ). Малые количества фенилаланина содержат продукты: морковь, капуста, помидоры, салат, яблоки, виноград, апельсин, мед, варенье. В качестве заменителей белка используют различные препараты, в которых полностью или почти полностью отсутствует фенилаланин (лофеналак, цимогран, берлофен, минафен, гипофенат). Молоко, картофель, овощи и фрукты назначают только после тщательного подсчета содержания в них фенилаланина. Диету следует соблюдать не менее 6-7 лет, а по мнению некоторых исследователей, и дольше. С возрастом переносимость избытка фенилаланина увеличивается. Диета необходима также больным фенилкетонурией женщинам во время беременности для избежания вредного воздействия кетокислот, накапливающихся в организме женщины, на плод.

Если лечение начинать на первом месяце жизни и при этом уровень фенилаланина в крови не превышает 4-8 мг/100 мл, удается добиться практически нормального умственного развития ребенка. Чем позднее начинают лечение, тем оно менее эффективно.

У нас в стране продукты питания для детей с ФКУ не производятся. Рекомендуются для диетического питания детей и взрослых при фенилкетонурии:

1) Comida безбелковый заменитель молока Calo-Lipid 0,5 кг. Высококалорийный продукт на основе специальной смеси жиров и углеводов. Напиток Calo-Lipid подходит для диетического питания детей с рождения, старшего возраста и взрослых.

2) Comida картофельное пюре 17 порций. С низким содержанием белка и низким содержанием фенилаланина, клейковины. Состав: картофельные хлопья (55%) (картофель, эмульгатор: моно-и диглицериды

жирных кислот, стабилизаторы: Е450, специи: куркума, антиоксиданты: эфиры жирных кислот, аскорбиновая кислота, лимонная кислота, консервант: натрия disulphite); модифицированный крахмал картофеля; аромат; специи: куркума.

3) Comida низкобелковое печенье 0,2 кг. С низким содержанием белка и низким содержанием фенилаланина без глютена. Состав: безглютеновый пшеничный крахмал (безглютеновая клейковина пшеницы, загуститель гуаровая мука, декстроза), сироп глюкозы, сливочное масло, сахар, вода, пищевая соль, эмульгатор соевый лецитин. Обсыпка: кристалы сахара.

4) Comida Низкобелковые макароны 0,5 кг. С низким содержанием белка и фенилаланина, без глютена. Состав: кукурузный крахмал, кукурузная мука, моно- и диглицериды пищевых жирных кислот.

5) Comida низкобелковая мука 1,0 кг. С низким содержанием белка и фенилаланина, без глютена. Состав: безглютеновый пшеничный крахмал, загуститель гуаровая мука, декстроза.

6) Нутриген 75. Смесь, содержит незаменимые и заменимые аминокислоты, витамины, минеральные вещества и микроэлементы. Для детей старше одного года, а также взрослым.

Содержание фенилаланина в продуктах (на 100 гр) приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание фенилаланина в продуктах (на 100 гр)

Продукты	Содержание фенилаланина в продуктах, в граммах	Продукты	Содержание фенилаланина в продуктах, в граммах
Молоко коровье 3,7%	0,16	Макароны пшеничные	0,51
Молоко козье 4,2%	0,14	Хлеб ржаной	0,42
Сливки 19%	0,13	Хлеб пшеничный	0,27
Кефир 3,2%	0,14	Крупа рисовая	0,37
Творог 18%	0,76	Крупа гречневая	0,52
Сметана 20%	0,13	Крупа пшенная	0,58
Масло сливочное 81%	0,04	Крупа перловая	0,46
Яйцо перепелиное	0,74	Горох	1,01
Яйцо куриное	0,68	Тыква	0,032
Мясо свинина	0,88	Груша	0,011
Мясо говядина	0,77	Яблоко	0,006
Мясо куриное	0,67	Огурец	0,019

Список литературы

1. Детская неврология: учеб. пособие/ Л.О.Бадалян. – М.: МЕДпресс-информ, 2010. – 608 с.: ил. (стр. 396-398)
2. Скворцов И.А., Ермоленко Н.А. Развитие нервной системы у детей в норме и патологии. – М.: МЕДпресс-информ, 2003. – 368 с., ил. (стр. 117)
3. Большая медицинская энциклопедия: [в 30-ти т. АМН СССР]. Гл. ред. Б.В.Петровский – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия. – Т. 26. УГЛЕКИСЛЫЕ ВОДЫ – ХЛОР. 1985, 560 с., 10 л. Ил. (стр. 252-253)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЕЗЖИРЕННОГО ОБЛЕПИХОВОГО СОКА В ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМОКИСЛОТНОГО СЫРНОГО ПРОДУКТА

О.В. Кольтюгина

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Когда и где появился сыр, точно сказать невозможно. Скорее всего, сыр – современник хлеба. И хотя древние греки считали, что сыр придумали боги, видимо, этот продукт имеет вполне «земное» крестьянское происхождение. Несмотря на это им не брезговали даже фараоны.

В России непопулярность мягких сыров можно связать со сложившемся стереотипом, согласно которому понятие «сыр» олицетворяется, прежде всего, с крупной головкой твердого сыра. При низкой покупательной способности и высокой себестоимости сыра в целом наш потребитель предпочитает традиционный полутвердый сыр, хорошо ему известный своими вкусовыми характеристиками, малоизвестному мягкому свежему. В странах Западной Европы напротив мягкие сыры занимают доминирующую позицию в общем ассортименте производимых сыров.

Ассортимент сыров, выпускаемый сыродельными предприятиями России, довольно узок. Доминирующее положение в нем в основном

занимают полутвердые прессуемые сычужные сыры, в результате чего ниша других сыров отдана импорту [6].

Однако анализ экономических и технологических особенностей выработки различных видов сыров показывает, что на современном этапе развития российского сыроделия при имеющем месте дефиците молочного сырья, его нестабильном качестве, сезонности сыродельного производства, перспективным направлением и важнейшим фактором успешного сыродельного бизнеса является изменение ассортиментной политики в сторону увеличения объемов производства мягких сыров и сырных продуктов.

Согласно ФЗ № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» понятие сыр – это молочный продукт или молочный составной продукт, который имеет соответствующие специфические органолептические и физико-химические свойства. Сырный продукт – молокосодержащий продукт, произведенный в соответствии с технологией производства сыра.

Широкое применение процесс получения белковых сгустков посредством коагуляции при высоких температурах нашел в производстве мягких сыров. Способ высокотемпературной коагуляции белков молока представляет интерес в плане увеличения выхода продукта, повышения пищевой и биологической ценности за счет максимального использования всех белковых компонентов сырья [1, 4].

Группу мягких сыров в целом по России представляет сыр «Адыгейский», который занимает более 60 % объема их выработки, что составляет около 7 тыс. т. Из рассольных («Имеретинский», «Карачаевский», «Осетинский», «Сулугуни», «Столовый», брынза, «Слоистый», «Чанах») наиболее популярен сыр «Сулугуни» [7].

В молочной промышленности все шире внедряются технологии с использованием нетрадиционного сырья – прежде всего растительного происхождения. Так, разработана технология мягкого сыра «Лесной» с папоротником [2].

Большая комплексная работа по созданию новых видов мягких кислотно-сычужных, термокислотных и рассольных свежих сыров активно проводится в Кемеровском технологическом институте пищевой промышленности, где создано более 20 наименований [8].

В Сибирском НИИ сыроделия (СибНИИС) разработаны эффективные технологии производства мягких свежих сыров, как термокислотных, так и сычужных, полутвердых самопрессующихся сыров с короткими сроками созревания, сырных сливочных паст пробиотической направленности. Сыр «Легенда Алтая», вырабатываемый с ис-

пользованием цельного молока, также получают методом термокислотной коагуляции белков с внесением и без внесения вкусоароматических добавок, с копчением и без копчения.

В Алтайском крае – крупнейшей сыродельной зоне страны, в отношении динамики развития производства мягких сыров наблюдается аналогичная картина. По данным Департамента пищевой, перерабатывающей и фармацевтической промышленности, мягких и рассольных сыров производится около 2,5 % от общего количества производимых на территории края. При этом наибольшие объемы производства мягких сыров обеспечивают малые предприятия, их соотношение с крупными и средними приблизительно два к одному.

Наиболее перспективный способ производства мягких свежих сыров – термокислотная коагуляция белков молока. К таким сырам и относится сыр «Адыгейский». Однако его технология, несмотря на простоту, не всегда обеспечивает стабильность качества. Кроме того для него характерны небольшие сроки хранения. Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что производство мягких сыров целесообразно и рентабельно, что объясняется их высокой биологической и питательной ценностью.

В данном направлении были проведены исследования по разработке технологии сырного продукта термокислотной коагуляцией смесью обезжиренного облепихового сока с подсырной и творожной сывороткой [3, 5]. Для проведения экспериментов использовали в качестве коагулянтов смесь обезжиренного облепихового сока с подсырной или творожной сывороткой в различных процентных соотношениях. За контроль принята технология адыгейского сыра. Интервал кислотности коагулянта варьировали в пределах от 110 до 170 °Т с шагом 10.

Выбор облепихового сока обоснован распространенностью плодов облепихи в Алтайском крае, который обладает высокими выраженными органолептическими показателями, биологической и пищевой ценностью; применением растительного сырья как улучшителей качества поликомпонентных молочных продуктов.

Титруемая кислотность коагулянтов должна находится в пределах от 110 до 170 °Т. Повышение кислотности коагулянта способствует лучшему обезвоживанию белковых сгустков, но значительное увеличение кислотности ухудшает органолептические показатели сыра.

Соотношение обезжиренного облепихового сока и сыворотки было подобрано в ходе экспериментальных варок. При сочетаниях 25 % сока + 75 % подсырной сыворотки и 75 % сока и 25 % творожной сыворотки наблюдался наибольший выход сырного продукта. При

кислотности коагулянтов от 110 до 170 °Т сгусток получался с высокой степенью использования сухих веществ молока и молочного жира.

Применение в качестве коагулянта облепихового сока позволяет не только увеличить выход продукта по сравнению со сгустками, полученными при использовании творожной сыворотки, но и повысить энергетическую и биологическую ценность продукта.

Облепиховый сок обладает высокой пищевой ценностью за счет значительного количества минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма человека. При коагуляции, помимо казеина и сывороточных белков молока, в продукт переходят растворимый пектин и дубильные вещества, за счет которых повышается выход сырного продукта, и улучшаются его органолептические показатели. Полученный продукт отличается тонким ароматом и вкусом, формирующимся за счет химических превращений ароматических веществ молока и используемых коагулянтов.

Установлено, что использование в качестве коагулянта облепихового сока в сочетании с творожной или подсырной сывороткой позволяет увеличить выход сгустка до 20 %. При нагревании молока сывороточные белки денатурируют в присутствии молочной кислоты и солей кальция, разворачивая свои полипептидные цепи. Получаемые при денатурации комплексы сывороточных белков и казеина захватывают жир и являются основными компонентами, составляющими структуру сыров термокислотного способа осаждения.

Результаты исследования показывают, что продукт с хорошими органолептическими показателями наблюдается при проведении процесса при температуре 95 °С и продолжительности выдерживания в течение 15 мин. При применении сока и подсырной или творожной сыворотки в соотношениях 3:1 и 1:3 соответственно, сырный продукт имеет чистый, кисломолочный запах свойственный мягкому сыру и облепихи. Вкус гармоничный кисло-сладкий со слабым привкусом облепихи.

Важно выбрать правильный объем коагулянта. Недостаточное количество замедляет процесс коагуляции и приводит к увеличению расхода сырья, понижает переход сухих веществ и жира в продукт. Излишнее количество ухудшает эффективность использования сухих веществ молока. После серии опытов, было определено, что рациональное или наиболее приемлемое количество коагулянта составляет не более 20 % от массы молока.

Термокислотная коагуляция обусловлена смещением изоэлектрической точки казеина молока до величины pH 4,6 путем воздействия на молоко температуры и коагулянта, с титруемой кислотностью от 110 до 170 °Т, при которой происходит денатурация сывороточных белков и их осаждение. Результаты проведенных исследований показали, что увеличение кислотности коагулянта не оказывает значительного воздействия на величину активной и титруемой кислотности сыворотки и активной кислотности сгустка, так как коагуляция происходит только при величине pH, соответствующей изоэлектрической точке.

После отделения сгустка остается сывороточный напиток представляющий смесь облепихового сока с сывороткой, температурой 95 ^{o}C, что соответствует температуре пастеризации, а следовательно полученный продукт готов к розливу без дополнительной тепловой обработки.

В результате разработана технология сырного продукта, полученного термокислотной коагуляцией, где в качестве коагулянта использовалась смесь обезжиренного облепихового сока с подсырной и творожной сывороткой в соотношениях 3:1 и 1:3 соответственно, и сывороточный напиток, готовый к употреблению без дополнительного внесения вкусоароматических веществ.

Список литературы

1. Кречман, Н.И. Влияние теплового и химического факторов на процесс термокислотного свертывания молока / Н.И. Кречман // Интенсификация производства сыров и улучшение их качества: Сб.науч.трудов ВНИИМС. –Углич, 1984. – С. 38–41.
2. Михайлова, Н.И. Технологии из Кемерово // Переработка молока. – 2004. – № 8. – С. 34.
3. Мягкий сыр с облепихой Щетинин М.П. Азолкина Л.Н. Бычкова М.В. Лоскутова Г.А Переработка молока № 2, 2009 г. С. 34-36.
4. Остроумова, Т.Д. Влияние температуры пастеризации на синеретические свойства кислотных гелей / Т.Д. Остроумова, С.Ю. Шумилов // Новые технологии и продукты: Тез. науч. работ. Кемерово, 1998. – С. 13.
5. Получение сырного продукта и сывороточного напитка методом термокислотной коагуляции Щетинин М.П., Кольтюгина О.В., Бычкова М.В.Сыроделие и маслоделие,№ 2, 2012. – С. 39-40.

6. Рынок мягких сыров и перспективы их производства на Алтае / В.М. Силаева, С.Д. Сахаров, И.М. Мироненко // Сыроделие и маслоделие. – 2005. – № 1. – С. 14–18.
7. Сергеев, В. И. Производство масла и сыра в России в 2003 году / В.И.Сергеев // Сыроделие и маслоделие, 2003. – № 5.
8. Создание новых видов мягких кислотносычужных сыров / Л. А. Остроумов и [др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2003. – № 1. – С. 24–32.

СОВРЕМЕННЫЕ ШЛЮЗОВЫЕ (БАРАБАННЫЕ) ПИТАТЕЛИ НАГНЕТАЮЩИХ ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК

В.П. Тарасов, А.М. Кульбеков

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия;
«Инновацинный Евразийский Университет», г. Павлодар, Казахстан

Подача материала из области атмосферного в область повышенного давления – одна из трудноразрешимых задач. В нагнетающих пневмотранспортных установках её выполняют питатели. Они не только обеспечивают дозированную подачу материала в трубопровод, находящийся под избыточным давлением, но и во многом определяют энергетические показатели процесса транспортирования, устойчивость работы пневмотранспортной установки в целом [1,4].

В настоящее время наиболее широкое применение получили винтовые, камерные и шлюзовые питатели. При этом в установках со средним давлением (до 100 кПа) преимущественно используются шлюзовые (барабанные) питатели.

Шлюзовые питатели отличаются небольшим потреблением энергии на привод, относительно невысокой стоимостью, компактны. Они обеспечивают удовлетворительную равномерность поступления транспортируемого материала в трубопровод, обладают важным для пневмотранспортных установок ограничивающим свойством в подаче при возмущениях, вызванных предшествующим оборудованием. Это

положительно сказывается на сохранении устойчивости работы пневмотранспортной установки.

Основной недостаток шлюзовых питателей – высокие утечки воздуха. Уже при избыточном давлении 50-80 кПа они могут составлять 50 % поступающего воздуха. При этом, по мере эксплуатации питателя, утечки возрастают вследствие износа ротора и корпуса и увеличения зазора между ними.

Утечки – это дополнительные энергозатраты (на производство 1 $м^3$/с сжатого до 100 кПа воздуха затрачивается до 200 кВт). С утечками тесно связано пылевыделение, особенно при транспортировании порошковых материалов, а это не только ухудшение санитарно-гигиенических условий и загрязнение окружающей среды, но и потеря транспортируемого материала. Кроме того, утечки способствуют снижению производительности питателя, препятствуя поступлению материала в приёмный патрубок и заполнению ячеек.

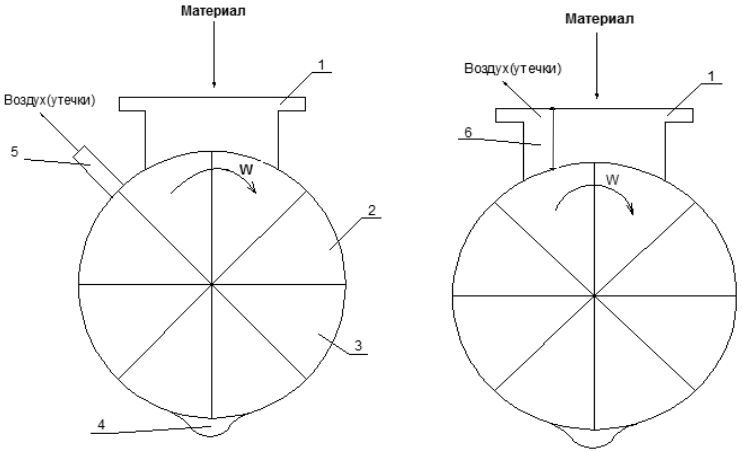
Предложены и используются значительное количество разновидностей шлюзовых питателей. Большинство шлюзовых питателей имеет горизонтальный ротор (барабан), разделённый лопатками на 8-12 ячеек. Для полноты заполнения ячеек приёмный патрубок располагается на всей его длине. Смесительная камера может быть, как вынесена за пределы цилиндрической части корпуса, так и частично или полностью с ним совмещена. Последнее способствует более полному опорожнению (выдуву) материала. Для предотвращения попадания пыли в подшипниковые узлы в некоторых конструкциях в них подаётся сжатый воздух под давлением большим, чем в смесительной камере. Некоторые разновидности питателей, например А1-ДПК, снабжены обводящим воздуховодом. Это позволяет уменьшить или даже прекратить подачу материала в трубопровод при повышении давления в нём и, тем самым, сохранить устойчивость транспортирования.

Иногда ротор располагают вертикально, как например в барабанных пневмозакладочных машинах немецкой фирмы «Бриден». Это даёт возможность обеспечивать сразу, непосредственно в питателе, вертикальное направление движения аэросмеси, способствует более эффективному выдуву материала и снижает утечки.

Для уменьшения пылевыделения и уменьшения влияния утечек на загрузку ячеек питателя в приёмном патрубке устанавливают перегородки, как показано на рис.1б или предусматривают дополнительные отверстия в корпусе с патрубком 5 для отвода утечек (рис.1 а).

Для снижения избыточного давления в питателе его смесительную камеру совмещают с эжектором (например, питатели RVF фирмы

OCRIM). Это позволяет несколько уменьшить утечки, однако одновременно повышаются потери давления в питателе, а значит и затраты энергии.



а) б)

1 – приёмный патрубок, 2 – корпус, 3 – ротор, 4 – смесительная камера, 5 – патрубок для отвода воздуха, 6 – перегородка.

Рисунок 1 - Схемы питателей с частичным отводом воздуха (утечек)

Производительность питателя обычно определяют по выражению:

$$G = r_{нас} \; w \; \frac{p D^2}{4} LK_1 K_2 , \qquad (1)$$

где $r_{нас}$ - насыпная плотность транспортируемого материала; w - частота вращения ротора; D и L – соответственно диаметр и длина ротора; K_1 – коэффициент, учитывающий объём конструктивных элементов ротора; K_2 – коэффициент, учитывающий степень заполнения ротора.

Как следует из результатов многочисленных исследований, например проведённых во ВНИИЗе и наших работ [4,5] величина коэффициента K_2 может колебаться в достаточно широких пределах и зависит от многочисленных факторов: частоты вращения ротора, конструктивных особенностей (размеров впускного и выпускного окна, сме-

сительной камеры и др.), величины давления в смесительной камере и зазоров. С величиной зазора связаны не только утечки, но и производительность питателя, поскольку они (утечки) препятствуют поступлению материала в питатель. На величину коэффициента K_2 влияет даже предшествующее оборудование (самотёк, бункер и т.д.). Попытки теоретического определения степени заполнения ячеек питателя [5,6] несмотря на кажущуюся простоту процесса, пока не позволили получить результат, пригодный для практического применения.

Для оценки устойчивости работы пневмотранспортной установки в переходные и неустановившиеся периоды её работы необходимо не только знание зависимости (1), но и нужна информация об изменении производительности питателя во времени. Для этого в [2] предлагается зависимость:

$$G_m = G\,(1-e^{a}t) + G_i \sin b\,\omega\, t + \Delta G, \qquad (2)$$

где G_m-мгновенная (в данный момент времени) производительность питателя; e-основание натурального логарифма; G_i-величина изменения производительности, вызванная неравномерностью его работы; ΔG-случайные возмущения производительности; a и b – коэффициенты.

Для определения утечек воздуха из питателя обычно используют графические зависимости или выражение типа

$$G_y = h\,P_п^{\,b}, \qquad (3)$$

где h и b – коэффициенты, зависящие, главным образом, от формы и размеров зазоров между ротором и корпусом; $P_п$ – давление воздуха в смесительной камере питателя.

Здесь следует заметить, что коэффициенты h и b могут существенно изменяться в процессе эксплуатации, а информация об их величине для многих типов питателей отсутствует.

Для компенсации износов ротора и корпуса иногда предусматривают сменные или выдвижные накладки или щеки, как например, в питателях фирмы «Байен». Однако сколь-нибудь существенных преимуществ такие питатели не имеют. Компенсация увеличивающихся зазоров происходит периодически, а сама операция трудоёмка и требует остановки процесса или конструкция такого питателя становится чрезмерно сложной. Иногда с этой целью используют конические роторы, например как в закладочных машинах конструкции института «Сибгормаш». Фирмой «Бриден» для уменьшения утечек воздуха выпущен питатель с цилиндрическим барабаном, в котором уплотнение по периметру достигается гибкой бесконечной резиновой лентой, охватывающей барабан за исключением впускного окна.

В [3] предложен шлюзовой питатель с аэрокамерой, позволяющий транспортировать материал, как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении и обеспечивающий высокую равномерность подачи материала.

Для оценки устойчивости процесса, а также для гидравлического расчёта многие методики предполагают наличие информации о начальной скорости материала. Если для шнековых и камерных питателей в литературных источниках имеются какие-то сведения, то для шлюзовых питателей такие данные отсутствуют.

Таким образом, анализ современных конструкций шлюзовых питателей и методов расчёта их параметров позволяет сделать некоторые выводы:

- современные конструкции шлюзовых питателей пока ещё несовершенны, требуется поиск новых конструктивных решений, способных повысить их технико-экономические показатели;

- имеющиеся расчётные зависимости основных параметров шлюзовых питателей не всегда позволяют с достаточной точностью и в полом объёме определить их величины; значения некоторых коэффициентов для различных типов не установлены.

Список литературы

1. Климов Н. А. и др. - Влияние характеристик приёмно-питающих устройств на параметры пневмотранспортирования //Современные проблемы техники и технологии пищевых производств// Сб. докл. 10ой международной научно-практической конференции: Алтайский гос. техн. университет им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2007. – с. 249-251.
2. Мухопад К.А., Тарасов В.П. - Влияние характеристик приёмно-питающих устройств на устойчивость транспортирования сыпучих материалов/ Ползуновский вестник №2, 2012. – с. 127-130.
3. Патент 2310594 - Российская Федерация. Шлюзовый питатель/ Тарасов В. П., Яковлев А. В., Мухопад К.А., заявка 2005140874.
4. Тарасов В.П. - Влияние типа питающего устройства на устойчивость процесса пневмотранспортирования / Современные проблемы техники и технологии хранения и переработки зерна // Сб. докл. Республиканской научно-практической конференции: Алтайский гос. техн. университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2002. – с. 63-66.
5. Тарасов В. П., Тарасов А. В. - Пути снижения размеров барабанных ячеистых дозаторов / Современные проблемы техники и

технологии пищевых производств//Сб. докл. 8ой научно-практической конференции с международным участием: Алтайский гос. техн. университет им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2005. – с. 47-52.

6. Тарасов В. П. и др. - Заполнение ячеек роторов барабанных устройств / Современные проблемы техники и технологии пищевых производств //Сб. докл. 9 ой научно-практической конференции с международным участием: Алтайский гос. техн. университет им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2006. – с. 258-264.

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОЭФФИЦИЕНТОВ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЮ ВОЗДУХА В МАТЕРИАЛОПРОВОДЕ ПНЕВМОТРАНСПОРТНОЙ УСТАНОВКИ

В.П. Тарасов, А.Н. Ковалева

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

При определении сил взаимодействия движущегося двухфазного потока используется принцип суперпозиции. Исходя из этого принципа общее сопротивление движущейся аэросмеси R считают состоящим из суммы двух сил: силы сопротивления движению материала $R_м$ и силы сопротивления движению воздуха о стенки канала $R_в$. При этом обе составляющие в свою очередь, определяют как сумму сил, имеющих различную физическую природу. Так, сопротивление движению воздуха при его движении по каналам промышленного оборудования считают состоящим также из суммы двух составляющих: $R_в^{\lambda}$ - сопротивления движению по длине канала и $R_в^{и}$ - сопротивления в фасонных элементах. Общепринято эти силы сопротивления находить через динамическое давление и коэффициенты λ и ξ зависящие от режима движения, характеризующегося числом Рейнольдса, шероховатости стенок канала, а также размеров и формы последнего.

При движении чистого или слабозапыленного воздуха определение коэффициентов λ и ξ не представляется затруднительным. Существует большое количество эмпирических зависимостей и справочных данных (таблиц), по которым с удовлетворительной точностью можно

их найти. В установках пневматического транспорта, особенно с высоким содержанием материала в аэросмеси задача осложняется так называем стеснением потока движущимися частицами, что влияет на величины коэффициентов. При расчете гидравлического сопротивления стационарных режимов движения вносимыми в результаты от этого погрешностями можно пренебречь, так как силы сопротивления движению воздуха о стенки канала относительно общей силы сопротивления невелики и составляют (при высокой концентрации материала в аэросмеси) не более 10%. В расчетах переходных и неустановившихся режимов транспортирования и оценки устойчивости движения в соответствии с ранее проведенными теоретическими и экспериментальными исследованиями этого делать нельзя, так как в периоды предшествующие нарушению устойчивости составляющие силы изменяются таким образом, что оказывают противоположное влияние. Именно, в этом числе, за счет уменьшения энергии воздушного потока на преодоление сил сопротивления движению воздуха устойчивость может быть обеспечена. Кроме того, на устойчивость работы пневмотранспортной установки в большей степени оказывает влияние не величины коэффициентов, а их градиенты. В этой связи, при оценке устойчивости работы систем пневмотранспорта пренебрегать сопротивлением движению воздуха нельзя.

На основании теоретических [1] и экспериментальных исследований [2] разработаны методики расчета систем пневмотранспорта и программы для их реализации [3,4], с учетом переходных и неустановившихся периодов работы, в которых использование существующих зависимостей для определения коэффициентов сопротивления λ и ξ вызывает определенные трудности не только из-за вышеуказанных причин, но и из-за разрыва функций при переходе из одного режима движения в другой. В этой связи предлагается оценивать коэффициент λ, используя неразрывную функцию в области реального изменения параметров пневмотранспортирования. При этом учитываются два обстоятельства: 1) при оценке устойчивости наибольшее значение имеют не величины сил, а их градиенты; 2) современные методики (даже самые лучшие) не позволяют рассчитать параметры пневмотранспорта с высокой точностью; обычно погрешность не бывает меньше $15 \div 20\%$. Кроме этого, при выборе функции для определения коэффициента λ учитывались результаты теоретических исследований: закон Гогена-Пуазейля, согласно которому в ламинарной области:

$$\lambda = \frac{64}{\mathrm{Re}}, \qquad (1)$$

и рекомендации работы [5]. На этих основаниях предлагается следующий вид зависимости для определения коэффициента сопротивления движению воздуха о стенки канала

$$\lambda = \frac{64}{\mathrm{Re}} + 0{,}1\left(\frac{k_э}{d_э}\right)^{0{,}25}, \qquad (2)$$

где ***Re*** – число Рейнольдса; $k_э$ – коэффициент шероховатости, мм; $d_э$ – эквивалентный размер канала, мм.

Величину эквивалентного размера канала применительно к пневмотранспортным установкам можно определить по выражению:

$$\mathrm{d_э} = \frac{2}{3}\cdot\frac{e d_ч^э}{(1-e)}, \qquad (3)$$

где ε – порозность потока аэросмеси; $d_ч^э$ – эквивалентный диаметр частицы транспортируемого материала, мм.

Оценка адекватности предлагаемой зависимости (2) осуществлялась путем сравнения результатов расчета по ней с результатами расчета по другим зависимостям, а также с опытными данными [6]. На рисунке 1 представлены некоторые итоги такого сравнения, где линиями изображены результаты расчетов по выражению (2), а точками – результаты ранее выполненных нами экспериментальных исследований [6]

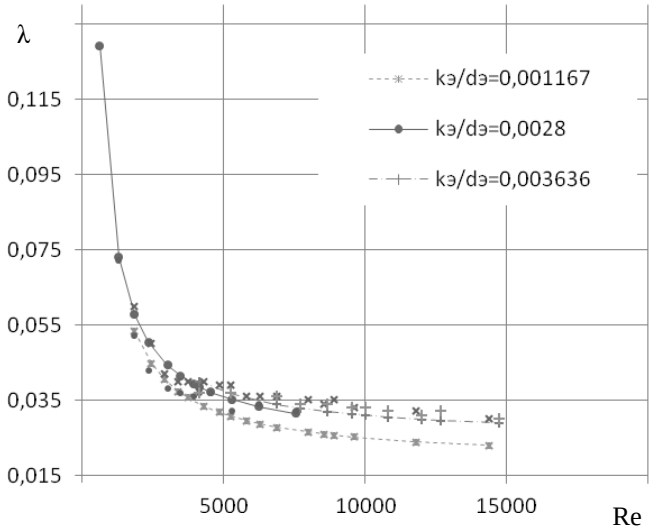


Рисунок 1 – Результаты сравнения значений коэффициента λ

Сравнительный анализ величин коэффициентов полученных по выражению (2) с опытными данными и оценка погрешностей свидетельствуют:

1) в ламинарной области значение коэффициента λ неплохо согласуется с результатами теоретических исследований, его изменение удовлетворительно соответствует закону Гогена-Паузейля;

2) в переходной области при турбулентном режиме значения коэффициент λ неплохо совпадают с результатами расчета по формуле Шифринсона [3];

3) погрешность в сравнении с результатами экспериментальных исследований не превышает 20% и на современном этапе вполне приемлема при расчете систем пневмотранспорта.

Список литературы

1. Тарасов, В. П. Элементы теории работы однотрубной пневмотранспортной установки / В. П. Тарасов // Изв. вузов. Пищевая технология. - 2005.- № 5-6.- С. 81-85.
2. Тарасов, В. П. Совершенствование работы нагнетающих пневмотранспортных установок: автореф. дис.к. т. н. / В. П. Тарасов. - М., 1986. – 26 с.
3. Мухопад, К. А. Расчет пневмотранспортной установки / К. А. Мухопад, А. В. Яковлев, В. П. Тарасов, К. Б. Кошелев // Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2012616372// Заявка № 2012614127 от 23.05.12. – зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 12.07.12.
4. Мухопад, К. А. Расчет всасывающей многотрубной пневмотранспортной установки / К. А. Мухопад, А. В. Яковлев, В. П. Тарасов, К. Б. Кошелев // Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2012619160// Заявка № 2012661433 от 25.10.12. – зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 14.12.12.
5. Шифринсон Б.Л. Гидравлический расчет тепловых сетей. / Шифринсон Б.Л. // Тепло и сила. – 1935. -№1. – С.23-29
6. Тарасов, В.П.. Влияние стесненности на коэффициент сопротивления движения воздуха. / А.Н. Ковалева, О.П. Абрамова, Р.В. Струков, А.Ю. Черников // Материалы X Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь — [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://edu.secna.ru/media/f/mapp_tez_2013.pdf– Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОНДИТЕРСКОЙ ПАСТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОНЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

А.Е. Фролова

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Кондитерские изделия являются наиболее востребованной и распространенной группой в питании современного человека. Приоритетным направлением развития кондитерской промышленности является снижение калорийности изделий и повышение их пищевой ценности с учетом востребованности населения в незаменимых нутриентах, в том числе полноценных белках, являющихся основными жизненно важными компонентами пищи человека, недостаток которых в рационе или плохое качество нарушают нормальную жизнедеятельность организма и приводят к серьезным отрицательным последствиям [1, 2].

Белковые вещества наделяют организм пластическими свойствами, заключающимися в построении субклеточных включений и обеспечивают обмен между организмом и окружающей внешней средой. В обмене веществ участвуют как структурные белки клеток, так и ферментные и гормональные системы. Белки координируют и регулируют все то многообразие химических превращений, которое обеспечивает функционирование его как единого целого.

Особенно перспективным является разработка продуктов с использованием технологий, предусматривающих комбинирование растительного и животного сырья [3].

Наиболее широко в кондитерской промышленности применяют белковые продукты, получаемые из масличного сырья: белковую крупку и муку, полученные после предварительного извлечения масла, после тщательной очистки от механических примесей и измельчения масличных семян.

Состав белков муки определяется составом белков ядра перерабатываемого подсолнечника. Необходимо отметить, что в муке, вырабатываемой из жмыха ядра подсолнечника, полученного методом холодного прессования, не должно происходить изменения фракционно-

го состава белков. В состав белков муки подсолнечной входят аминокислоты, 40 % от которых составляют незаменимые [4].

Для повышения питательной ценности и усвояемости готовых кондитерских изделий нами было решено использовать молочную сыворотку, так как известно, что растительные белки заключены в плотные оболочки из клетчатки, что препятствует действию на них пищеварительных ферментов и, поэтому они трудно перевариваются [3, 5].

Исследование условий использования подсолнечной муки и молочной сыворотки в производстве кондитерской пасты проводились с анализом влияния муки на внешний вид и консистенцию пасты. В качестве основных компонентов кондитерской пасты были использованы мука подсолнечная, рафинированное дезодорированное подсолнечное масло, сахар (или фруктоза), молочная сыворотка, какао-порошок, лецитин.

Основными требованиями, предъявляемыми к внешнему виду пасты, являются ее пластичность, способность сохранять форму и хорошо намазываться [5]. Обеспечить эти требования можно, варьируя соотношение компонентов рецептуры и используя поверхностно-активные вещества, в качестве которого в данном случае выбран лецитин. В ходе исследований определены верхний и нижний пределы содержания компонентов в рецептуре. Для подсолнечной муки диапазон варьирования составил от 10 % до 50 %, для масла подсолнечного – от 20 % до 35 % , для сахара – от 5 % до 25 % , для фруктозы – от 10 % до 20 %, для молочной сыворотки – от 5 % до 20 %, для какао-порошка – от 2 % до 15%, для лецитина – от 3 % до 6 %. Основным критерием оптимизации служил комплексный органолептический показатель (КОП), оптимальное значение которого (4,5-5 баллов) достигается при соотношении мука подсолнечная: масло подсолнечное - 20-31 %: 25-34 %; выход за пределы диапазона приводит к ухудшению органолептических и структурных показателей пасты. По результатам органолептической оценки установлена оптимальная дозировка остальных компонентов рецептуры: сахара (22-28 %), фруктозы (14-16 %), сыворотки молочной (8-12 %), какаопорошка (8-12 %) и лецитина (3-5 %).

С учетом определенных значений по дозированию сахара и лецитина изучены реологические свойства кондитерских масс с целью получения зависимости эффективной вязкости пасты от содержания в рецептуре жмыха и масла, как основных компонентов. Получена прямо пропорциональная зависимость эффективной вязкости от дозирования муки подсолнечной.

Зависимость комплексного органолептического показателя (КОП) от дозировки муки подсолнечной приведена на рисунке 1.

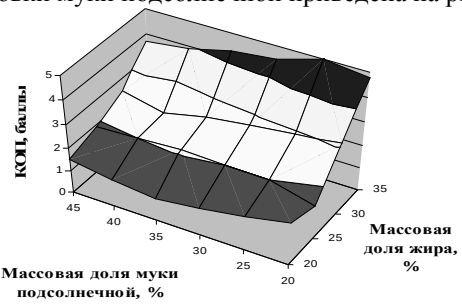


Рисунок 1 – Зависимость комплексного органолептического показателя (КОП) от дозировки муки подсолнечной

В области значений градиента скорости, близких к режиму процесса смешивания компонентов (t=55 ^{0}C), паста характеризуется более низкими значениями эффективной вязкости, чем при температуре фасовки и потребления (25 ^{0}C). Последнее должно отражаться в повышении пластичности паст и облегчении распределения дополнительных компонентов.

В целом, характеризуя реологические свойства кондитерских паст предлагаемых рецептур, можно отметить, что эти свойства практически не отличаются от аналогичных характеристик продукции, находящейся в реализации.

Использование подсолнечной муки в дополнении с молочной сывороткой, позволяет не только повысить качество, пищевую ценность, расширить ассортимент кондитерских изделий, но и рационально использовать местные ресурсы.

Список литературы

1. Дрон, Г.А. Биотехнологические аспекты в производстве кондитерских изделий различной функциональной направленности / Г.А. Дрон // Пищевые инновации и биотехнологии: сборник материалов конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / под общ. ред. А.Ю. Просекова; Кемерово: ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 2013. – с. 170-172;

2. Калычбекова Н.К. / Исследование влияния молочной сыворотки на качество пшеничного теста и готовых изделий, приготовленных с добавлением комбинированной фасолевой муки / Н.К. Калычбе-

кова// Пищевые инновации и биотехнологии: сборник материалов конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / под общ. ред. А.Ю. Просекова; Кемерово: ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 2013. – с. 324-328;

3. Белки животного и растительного происхождения / Инфообзорник медицинский статейник [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2011. – Режим доступа: http://host.net.kg/physiology-nutrition/483-belki-zhivotnogo-i-rastitelnogo-proishozhdeniya.html. - Загл. с экрана.

4. Бычкова Е.С., Самошкин С.П., Подгорбунских Е.М., Бычков А.Л. Механоферментативная обработка белкового растительного сырья для разработки супов-пюре лечебно-профилактического назначения / Е.С. Бычкова, С.П. Самошкин, Е.М. Подгорбунских, А.Л. Бычков / Пищевые инновации и биотехнологии: сборник материалов конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / под общ. ред. А.Ю. Просекова; Кемерово: ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 2013. –с. 107-111.

5. Баташова Н.В. Разработка и товароведная оценка обогащенной кондитерской пасты с использованием жмыха ядра кедрового ореха: [Текст] дис. канд. техн. наук. – Кемерово, 2009. – 133с.

6. А.с. 97108728 RU, C11B1/00, C11B1/06 Способ получения растительного масла из высокомасличного сырья и технологическая линия для осуществления способа [Текст] / Михеев С.Г., Михеев А.Г.; заявитель и патентообладатель Товарищество с ограниченной ответственностью «Интер». – заявл. № 97108728/13, 22.05.1997; опубл. 27.01.1999.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ СОЕДИНЕНИЙ НИКЕЛЯ

О.О. Вторушина, Д.А. Субботина, Н.И. Кравченко, В.А. Сомин

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Алтайский край поставляет большой спектр сельскохозяйственной продукции на внутренний рынок России. Крупнейшие предпри-

ятия края ЗАО «Алейскзернопродукт» им. С.Н. Старовойтова, ОАО «Мельник», ООО «АгроСиб-Раздолье», ЗАО «Грана», ОАО «Пава», ОАО «Ключевской элеватор» производят такую продукцию как мука различных культур, масло подсолнечника, различные виды круп (гречиха, пшено, ячмень, кукуруза), а также хлебобулочные изделия др. При производстве таких товаров в крае образуется большое количество сельскохозяйственных отходов: лузга, костра льна, жмых, ботва, утилизация которых представляет существенную проблему для производителей, поскольку места их временного размещения занимают большие территории на предприятиях и при неправильно организованном хранении отходов они подвержены гниению, сопровождающимся выделением неприятных запахов. Таким образом, проблема утилизации сельскохозяйственных отходов является актуальной в Алтайском крае.

Благодаря особой структуре и строению растительные отходы способны поглощать ионы различных растворенных веществ. Это свойство позволяет использовать их в качестве сорбентов для очистки воды [1-3].

На территории Алтайского края сосредоточено достаточно много предприятий по производству растительного масла, в результате работы которых ориентировочно образуется около 40 тысяч тонн отходов, в основном, в виде лузги. Использование лузги в качестве основы для получения сорбентов поможет решить проблему ее утилизации.

Таким образом, нами в качестве объекта исследований была выбрана лузга подсолнечника, на которой проводился ряд экспериментов. Первоначально были изучены кинетические характеристики сорбции ионов никеля на лузге. Для этого были наведены модельные растворы с концентрацией ионов никеля 100 мг/л, в которые помещалась навеска лузги, после чего смесь отстаивалась и анализировалась через определенные промежутки времени на ионы никеля. Полученная графическая зависимость представлена на рисунке 1.

Как видно из рисунка, насыщение материала достигается в течение первых 10 минут и впоследствии сорбционная емкость остается постоянной.

На втором этапе исследований была определена статическая сорбционная емкость лузги при постоянной температуре 20 ºС. Для этого были наведены модельные растворы с содержанием ионов никеля от 10 до 1700 мг/л. В каждый раствор добавлялось по 1 г сорбента. Содержимое колб непрерывно перемешивалось в течение заданного

времени, затем производилось отстаивание и анализ осветленного раствора на ионы никеля фотоколориметрическим методом.

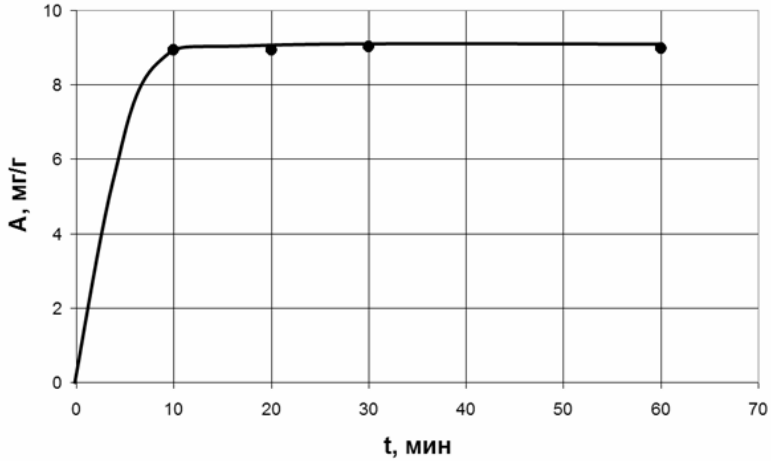


Рисунок 1 – Кинетика процесса сорбции ионов никеля на лузге подсолнечника

Результаты исследования статических характеристик сорбции представлены на рисунке 2.

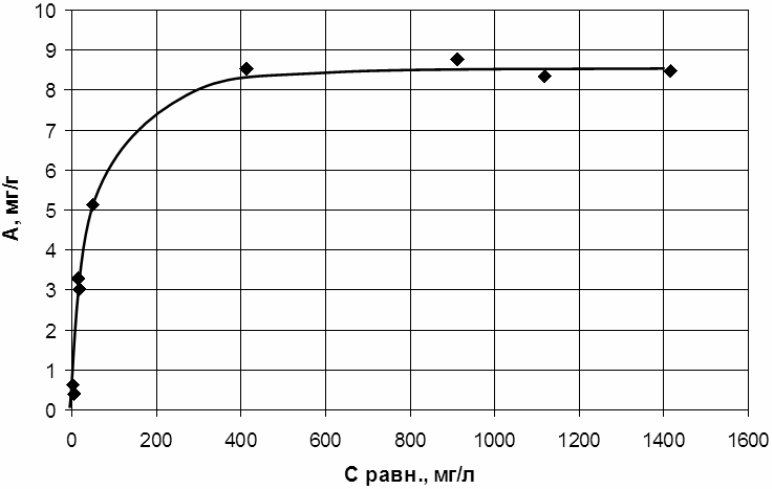


Рисунок 2 – Изотерма сорбции ионов никеля на лузге подсолнечника

По виду кривой на рисунке 2 ее можно отнести ее к изотермам Лэнгмюра L-типа, для которых характерно наличие микропор в материале. В результате проведения исследований было выявлено, что максимальная сорбционная емкость лузги подсолнечника по ионам никеля составляет 8,5 мг/г, что сопоставимо с емкостью древесных опилок. Поэтому в целях ее увеличения целесообразно производить предварительную модификацию лузги.

Список литературы

1. Артемов А.В., Пинкин А.В. Сорбционные технологии очистки воды от нефтяных загрязнений Вода: химия и экология №1, 2008 г. - С. 18-24.
2. Шевелева И.В., Холомейдик А.Н., Войт А.В., Земнухова Л.А. Сорбенты на основе рисовой шелухи для удаления ионов Fe(III), Cu(II), Cd(II), Pb(II) из растворов Химия растительного сырья. 2009. №4. - С. 171–176
3. Новый сорбент на основе природных материалов для очистки гальванических стоков. Сомин В.А., Комарова Л.Ф. «Экология и промышленность России», №9, 2009. - С. 26-29.

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МОРОЖЕНОГО ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

З.Р. Ходырева

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Расширение ассортимента продуктов питания, повышение их биологической ценности, а так же создание продуктов нового поколения, отвечающих требованиям здорового питания, являются актуальными проблемами современного общества. Сочетание молочного и растительного сырья является одним из распространенных способов корректирования состава молочных продуктов. В современном производстве для расширения ассортимента мороженого используют многочисленные наполнители и добавки, рассчитанные на вкусы и предпочтения различных покупателей [1].

В Алтайском крае ведется активная политика по созданию условий для укрепления здоровья населения путем развития инфраструктуры спорта, популяризации массового и профессионального спорта и приобщения различных слоев населения к регулярным занятиям физической культурой и спортом (постановление администрации Алтайского края от 11 марта 2013 года № 105 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Алтайском крае» на 2013-2015 годы»). Кроме того в регионе действует долгосрочная целевая программа «Здоровое питание населения Алтайского края» на 2013-2017 годы. Все это говорит об актуальности разработки и внедрения на рынок специализированных продуктов для питания спортсменов не только в мировом и российском масштабе, но и в рамках региона [2].

Мороженое и замороженные десерты являются одним из самых любимых и популярных продуктов населения нашей страны. Это объясняется не только его приятными вкусовыми свойствами, но так же высокой пищевой и биологической ценностью. На кафедре «Технологии продуктов питания» Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова проведены исследования по разработке технологии мороженого обогащенного гречневой мукой.

Информация о потребительских предпочтениях и, в целом, об особенностях потребительского поведения потенциальных покупателей представляет значительный интерес для производителей спортивного питания для того, чтобы определить основные стратегические ориентиры для своего развития и получить ясный сигнал о том, какие продукты нужно производить, какого качества и по какой цене.

Во время сбора теоретических сведений, был проведен опрос, с целью выявления потребительских предпочтений на рынке спортивных продуктов. Опрос проводился в магазинах спортивного питания, велнесс-клубе «Магис» и спортивном клубе «Аполлон». Результаты проведенного маркетингового исследования показали, что предпочтения в рационе питания отдают мясным, молочным и крупяным продуктам (крупа гречневая, рисовая, кефир, творог, куриная грудка). Практически все респонденты отметили недостаточное количество специализированных продуктов питания в торговых сетях г. Барнаула.

Предпочтения респондентов в области молочного спортивного питания представлены на рисунке 1.

Данные наглядно демонстрируют несомненное преимущество кисломолочных напитков (26) над остальными молочными продукта-

ми, однако на следующей позиции (21%) стоит мороженое, как один из вариантов десерта.

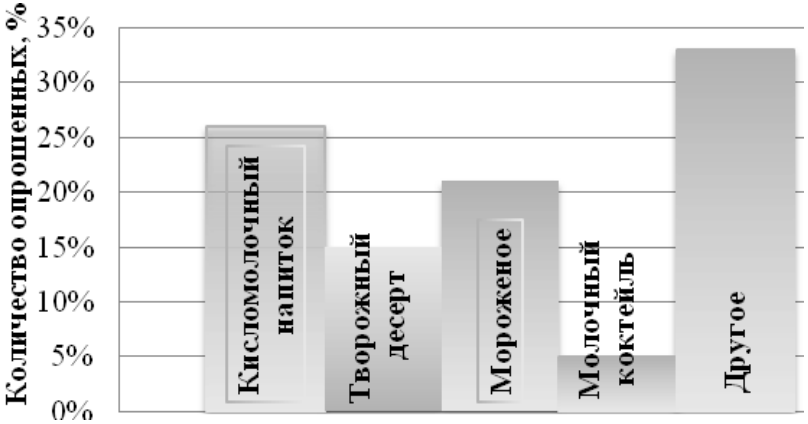


Рисунок 1 – Предпочтения респондентов в области молочных спортивных продуктов

Принято считать, что мороженое для спортсменов является источником жиров, «лёгких» углеводов, а также может спровоцировать простудные заболевания. Однако выказанные предпочтения говорят о необходимости удовлетворения спроса потребителей в области десертов.

Использование гречневой и овсяной муки в качестве стабилизатора позволит сделать мороженое доступным по цене по сравнению с аналогичными видами. Целесообразность использования крупяной муки при производстве продуктов питания для широких слоев населения обусловлена её высокой биологической ценностью и доступностью. Это также позволит популяризации продуктов, произведенных на территории нашего региона.

Органолептическую оценку мороженого проводили методом закрытых дегустаций. Результаты лучшего образца мороженого представлены в таблице 1.

Во время дегустационной оценки максимальный балл получил образец мороженого с соотношением гречневой муки и мальтодекст-

рина 2 : 5. Этот образец также показал высокие результаты при оценке взбитости (86%) и продолжительности таяния (48 мин).

Таблица 1 – Органолептические показатели мороженого с гречневой мукой

Наименование показателя	Мороженое молочное с обжаренной гречневой мукой
Структура и консистенция	Однородная, достаточно плотная без ощутимых комочков жира, стабилизатора и ощущающимися частицами вносимого компонента
Вкус и запах	Чистый, характерный для данного вида мороженого, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Цвет от кремового до светло-коричневого, с равномерно распределенными по всей массе включениями частиц гречневой муки
Внешний вид	Порции мороженого различной формы, обусловленной геометрией формующего или дозирующего устройств, формой потребительской тары

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что добавление к мороженому ржаного или подсолнечного компонентов, не ухудшит бактериальную обсемененность готового продукта.

Разработанная технология мороженого, позволила расширить ассортимент молочных комбинированных продуктов.

Список литературы

1. Щетинин, М.П. Мороженое с растительными компонентами /М.П. Щетинин, Е.В. Писарева, З.Р. Ходырева // Молочная промышленность.- 2006.- № 2.-С. 61;

2. Щетинин, М.П. Расширение ассортимента продуктов для специализированного питания / М.П. Щетинин, З.Р. Ходырева // Вестник Алтайской науки.- 2013.-№2-1.-С. 58-61.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МАДЕРИЗАЦИИ КУПАЖНЫХ ПЛОДОВЫХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ

Н.К. Шелковская, Е.В. Скороспелова, С.И. Камаева

ГНУ НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко Россельхозакадемии, г. Барнаул, Россия;
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

В настоящее время создание новых продуктов виноделия с оптимальными органолептическими свойствами, высокой биологической ценностью и функциональной направленностью является одной из важнейших задач.

Плоды и ягоды алтайской селекции богаты углеводами, полифенолами, витаминами и другими биологически активными соединениями и могут быть использованы в качестве сырья при получении высококачественных плодовых вин.

Цель настоящего исследования: совершенствование технологии специальных вин по типу мадера из плодов и ягод сибирской селекции.

Объектами исследования послужили виноматериалы из яблок сорта Алтайское румяное, груш гибрида № 584, жимолости сортов Берель и Огненный опал, смородины золотистой сорта Левушка и черноплодной рябины, выдержанные в течение шести месяцев в условиях холодильной камеры при температуре +10 ºС.

Первичное сбраживание яблочного и грушевого соков проводили по «белому» способу, ягодные соки сбраживали на мезге с плавающей шапкой по «красному» способу на активных сухих дрожжах расы Франс Суперстарт из расчета 1 г/дал. Оклейку виноматериалов проводили в соответствии с применяемыми в виноделии методиками.

Проводили пробное купажирование плодовых и ягодных виноматериалов урожая 2012 года после 6 месяцев хранения.

По максимальной дегустационной оценке отобраны оптимальные купажи. Купаж виноматериала яблочного сорта Алтайское румяное с виноматериалом из черноплодной рябины получил 8,2 балла, а купаж виноматериалов яблочного сорта Алтайское румяное и смородины золотистой сорта Левушка (в соотношении 60:40) был оценен на 8,5 баллов.

Купаж виноматериала грушевого гибрида № 584 с виноматериалами из жимолости сортов Берель получил 8,2 балла, купаж виноматериала грушевого гибрида № 584 с виноматериалом жимолости Огненный опал (в соотношении 70:30) - 8,5 баллов. Купажи при необходимости подвергали кислотопонижению мелованием и обязательной стабилизирующей обработке бентонитом и желатином.

После фильтрации проводили мадеризацию купажей в термостате при температуре +50 °С с экспозицией 55 дней по трем вариантам: I вариант – тепловая обработка и насыщение кислородом; II вариант – тепловая обработка с погруженной дубовой клепкой первичного использования и насыщением кислородом; III вариант – тепловая обработка с погруженной дубовой клепкой вторичного использования и насыщением кислородом.

Из трех вариантов мадеризации купажей наиболее высокую оценку получили вина по III варианту (тепловая обработка с погруженной дубовой клепкой вторичного использования и аэрация):

- из яблок Алтайское румяное и смородины золотистой сорт Лёвушка в соотношении 60:40, из яблок Алтайское румяное и черноплодной рябины в соотношении 60:40 получили 9,2 и 9,5 балла соответственно;

- из груши гибрида № 584 и жимолости сортов Берель в соотношении 70:30, из груши гибрида № 584 и жимолости сорта Огненный опал в соотношении 70:30 были оценены на 9,2 и 9,4 баллов соответственно.

Вкус и аромат купажей III варианта полный, гармоничный, с легкой горчинкой, цвета насыщенного чая.

В купажах с применением дубовой клепки первичного использования (II вариант) вкус более резкий, грубоватый, цвет густой насыщенный, дегустационная оценка от 8,3 до 8,5 баллов.

Вина I варианта (без дубовой клепки) отличались плоским вкусом и пустотой в аромате, дегустационная оценка 8,2 - 8,4 балла.

После мадеризации купажи довели до кондиций по сахару (50 г/дм^3) и поставили на выдержку в условия холодильной камеры.

Сравнительная характеристика биохимических показателей и дегустационных оценок купажей и специальных вин по типу мадера приведена в таблице 1.

В готовых специальных винах по типу мадера после выдержки содержание спирта составило 15,9 - 16,1 % об., что соответствует вину типа мадера. За период мадеризации в купажах произошло небольшое увеличение содержания летучих кислот (0,67 - 0,80 г/дм^3), что значи-

тельно ниже нормы (ПДК не более 1,3 г/дм^3). Титруемая кислотность в готовом вине находится в пределах нормы (5 – 8 г/дм^3). Сумма полифенольных соединений незначительно увеличилась в готовом вине по сравнению с купажными виноматериалами до мадеризации на 102-252 мг/дм^3.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика биохимических показателей и дегустационных оценок купажей и специальных вин по типу мадера

Купажи (сорт, соотношение)	Этап	Объёмная доля этилового спирта, % об.	Массовая концентрация летучих кислот, г/дм^3	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм^3	pH	Сумма полифенолов, мг/дм^3	Дегустационная оценка, балл
Алтайское румяное + Левушка (60:40)	до мадеризации	16,1	0,36	7,9	3,87	1750	8,5
	после мадеризации	16,0	0,79	8,0	3,85	1852	9,6
Алтайское румяное + черноплодная рябина (60:40)	до мадеризации	16,1	0,40	6,8	3,97	2580	8,2
	после мадеризации	15,9	0,67	6,6	4,04	2832	9,7
Гибрид груши № 584 + Берель (70:30)	до мадеризации	16,3	0,85	7,1	4,20	2743	8,2
	после мадеризации	16,1	0,80	7,3	4,20	2940	9,5
Гибрид груши № 584 + Огненный опал (70:30)	до мадеризации	16,3	0,60	8,1	4,05	1691	8,5
	после мадеризации	16,1	0,70	7,7	4,00	1877	9,6

Таким образом, применение дубовой клепки вторичного использования и аэрация улучшают органолептическую характеристику купажных плодовых вин по типу мадера.

СБРАЖИВАНИЕ КВАСНОГО СУСЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ

А.А. Девятова, И.Н. Павлов

**Бийский технологический институт (филиал);
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия**

Производство и потребление безалкогольных напитков в мире имеет устойчивую тенденцию к росту. В настоящее время сформированы научно-инновационные приоритеты в пищевых отраслях и одним из актуальных пунктов развития науки в пивобезалкогольной отрасли являются квасы и напитки из хлебного сырья. До 1991 г. в России производилось хлебного кваса на хлебной сырье более 30 % от общего объёма производства безалкогольных напитков, что составляло на душу населения 9,5 л в год. В 1995 г. производство кваса резко сократилось и составило 0,2 л на человека. Постепенно с течением времени, как у потребителей, так и у производителей стал возрождаться интерес к квасу, причем особое внимание к его производству начали проявлять предприятия малого бизнеса [1, 2, 3].

Традиционно для сбраживания квасного сусла при производстве кваса применяют хлебопекарные дрожжи (прессованные или сушеные), чистые культуры квасных дрожжей и молочнокислых бактерий, используемых при производстве квасов (в виде комбинированной закваски) [4, 5]. Однако организация такого производства совместно с пивоваренным влечет ряд трудностей технологического и технического характера. Прежде всего, производственники опасаются сложностей связанных с созданием стерильности смежных производств. Поэтому на практике приемлемы вариантом является использование в технологии сбраживания пивных дрожжей [6, 7].

Использование пивных дрожжей целесообразно для предприятий, на которых квасные отделения расположены в непосредственной близости к производству пива. Пивные дрожжи могут быть использованы как в качестве чистой культуры, так и в виде сушеных дрожжей. Однако технологически гораздо более просто использовать сушенные пивные верховые дрожжи или низовые пивные дрожжи типа S 23, S 189, 34/70. По нашим данным, при приготовлении кваса с использованием хлебопекарных и пивоваренных дрожжей концентрация дрожжевых

клеток на разных стадиях процесса брожения находится в пределах, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – Концентрация дрожжевых клеток на разных стадиях процесса брожения

Время отбора пробы	Концентрация дрожжевых клеток, млн./см^3	
	Хлебопекарных	Пивоваренных
После внесения дрожжей в сусло	10-15	15-20
В период активного брожения	30-35	25-30
По окончании охлаждения	10-15	5-10

В случае использования пивных дрожжей производственникам приходится сталкиваться с проблемой, связанной с тем, что чистые культуры пивных дрожжей обладают высокой бродильной активностью, что влечет насыщение квасного сусла продуктами жизнедеятельности, придающие квасу пивной привкус. Помимо этого использование чистых культур приводит к повышенному их расходу в основном производстве. В то же время на пивоваренном производстве имеются дрожжи прошедшие одну и более стадий брожения пивного сусла (генерации). Они обладают достаточной бродильной активностью и применяются для повторного использования в технологии сбраживания. Обладая меньшей активностью чем, чистые культуры дрожжей они вполне могут быть использованы в технологии квасного производства.

Целью данной работы является обоснование возможности использования пивных дрожжей различных генераций для сбраживания квасного сусла и разработка технологии производства кваса, сброженного пивными дрожжами различных генераций.

В нашем случае использованы низовые пивные дрожжи расы RH первой, второй, третьей и четвертой генераций. За оптимальную температуру брожения принята температура для данной расы дрожжей используемая в технологии пивного производства 11^{o}C. На первоначальном этапе эксперимента определяли динамику сбраживания квасного сусла различными генерациями дрожжей без внесения молочнокислых бактерий. Предварительно дрожжи были проанализированы по следующим показателям: концентрация клеток (общее количество клеток, количество мертвых клеток, количество клеток с гликогеном, количество посторонних микроорганизмов). Показатели качества для дрожжей первой (RH1) и второй (RH2) генераций представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества дрожжей

Дрожжи	№ генерации	Контролируемые показатели			
		мертвых клеток, %	клеток с гликогеном, %	посторонних микроорганизмов, %	Концентрация клеток, млн./см^3
RH1	1	2	Около 50	Менее 1	1,5
RH2	2	2,5	Около 50	Менее 1	1,7

Квасное сусло готовилось из концентрата квасного сусла (ККС), имеющего следующие физико-химические показатели: содержание сухих веществ 70 %; кислотность – 40 см^3 1 М раствора щелочи на 100 г ККС; содержание аминного азота 350 мг на 100 г ККС.

Квасное сусло для брожения готовилось в соответствии с действующей рецептурой путем разбавления концентрата и сахарного сиропа теплой водой, чтобы содержание сухих веществ в сусле после смешивания составляло 6,8±0,2 % [8]. Сусло для брожения имело следующие физико-химические показатели: содержание растворимых сухих веществ – 6,8%, кислотность 0,3 см^3 1 М раствора щелочи на 100 г сусла [9]. Для поведения брожения первоначально дозировка дрожжей составила 20 млн. клеток на см^3. Брожение проводили в течение 24 ч при температуре 11^{o}С, в процессе контролировали изменение концентрации сухих веществ и изменение кислотности. Результаты изменения концентрации сухих веществ представлены на рисунке 2.

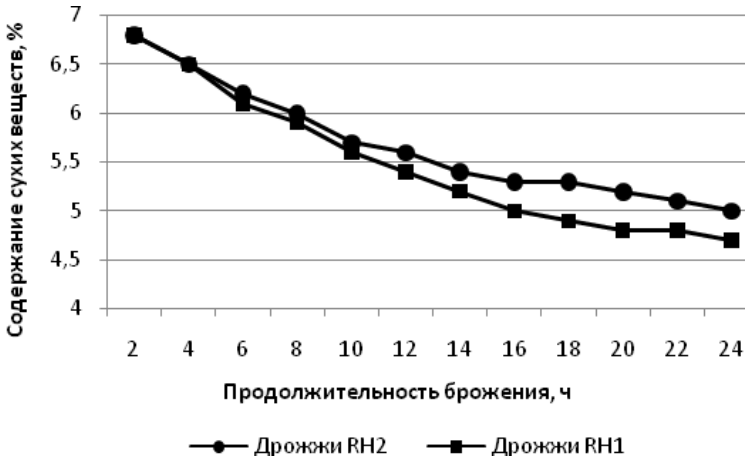


Рисунок 2 – Динамика сбраживания сусла при дозировке дрожжевых клеток 20 млн./см^3

Из полученных данных можно заключить, что при заданной дозировке дрожжи первой генерации имеют более высокую скорость сбраживания по отношению к дрожжам второй генерации. В то же время сбраживание сусла дрожжами обеих генераций протекает с низкой интенсивностью и достигается невысокая конечная степень сбраживания.

Проведенная серия экспериментов показала, что сбраживание идет, но требуется поиск путей повышения интенсивности сбраживания. Для этого требуется варьирование условий проведения: температура; количество дрожжевых клеток; использования дополнительного питания для дрожжей.

Список литературы

1. Макаров, П.П. Напитки для рационального питания населения / П.П. Макаров, Г.П. Бурмистрова, Н.А. Мулина // Пиво и напитки. 2001. – № 25. – С.12-13.
2. Петухова, Е. Квас: традиции оживают / Е. Петухова. Мое дело. 2006. – № 6.
3. Филонова, Г.Л. Возможность промышленного возрождения напитков Древней Руси / Г.Л. Филонова // Пищевая промышленность. 2005. – № 2. – С .56-67.
4. Рудольф, В:В. Производство кваса / В.В. Рудольф. – М.: Легкая и пищевая промышленность. – 1982 – 152 с.
5. Киселева, Т.Ф. Совершенствование технологии хлебного кваса Т.Ф. Киселева, В.А. Помозова, Е.М. Кузив / Техника и технология нищевых производств: сборник научных работ. – КемТИПП. Кемерово: 2004. – С.137-139.
6. Миледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т.В. Миледина. - СПб.: Профессия: 2003. – 304 с.
7. Скрябин, В.И. Быстросбраживающие сухие пивные дрожжи для производства кваса / В.И.Скрябин, М.В. Гернет, В.Л. Лаврова, К.В. Кобелев // Пиво и напитки. – 2004. – № 6. – С. 16-17.
8. ГОСТ 6687.2-90. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ. Введ. 1991-0107. М.: Издательство стандартов. - 1990. – 18 с.
9. ГОСТ 6687.4-86. Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности. Введ. 1987-01-07. М.: Издательство стандартов. – 1986. – 4 с.

АПРОБАЦИЯ СУШКИ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ЗАЩИТНЫМИ СРЕДАМИ*

О.Н. Гора, И.Н. Павлов

ОАО «Федеральный научно-производственный центр «Алтай», г. Бийск, Россия;
Бийский технологический институт (филиал);
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

В настоящее время уделяется особое внимание созданию продуктов функционального питания, способных оказывать определенное регулирующее действие на организм в целом или на его определенные системы и органы или на их функции. Особенно исследователей привлекают пропионовокислые бактерии (ПКБ), отличительной способностью которых является широкий синтез витамина B_{12} и высокие иммуногенные и антимутогенные свойства [1]. В связи с этим является актуальным создание препарат-пробиотиков на основе ПКБ. Для использования этих препаратов в пищевой промышленности необходимо создать условия для продления сроков их хранения, что определяется экономическими условиями производства. Подобные препараты приобретают различные конечные формы. Их использование возможно и в виде жидкого концентрата и в суспедированной форме и виде сухих концентрированных форм.

Поэтому целью данной работы является опробирование методики получения сухого концентрата пропионовокислых бактерий. На основе литературных данных по культивированию пропионовокислых бактерий был определен состав основной питательной среды, которая принята в качестве контрольной при последующей отработке по повышению накопления биомассы ПКБ и режимов процесса сушки. В качестве инокулята используется концентрат пропионовокислых бактерий, который содержит клетки селективных штаммов Propionibacterium freudenreichii (подвиды shermanii и globosum) с высокой температурой второго нагревания.

На первом этапе работы проводилась оптимизация состава ростовых компонентов питательной среды для культивирования Propionibacterium freudenreichii [3].

Оптимизация проводилась по методу Бокса - Уилсона. В качестве параметра оптимизации принято накопление биомассы бактерий. По результатам определен оптимальный состав питательной среды и условий культивирования, позволяющие добиться максимального накопления биомассы пропионовокислых бактерий с высоким титром жизнеспособных клеток [4]. В качестве основного компонента питательной среды для культивирования ПКБ была взята молочная сыворотка [5]. В качестве варьируемых факторов: дрожжевой автолизат, гидролизованное молоко, аскорбиновая кислота, сульфат аммония, буфер, лактоза. За постоянный уровень было принято использовать: инокулят - 5 об. % и CoCl2 в дозировке 20 мг/л, а так же температуру культивирования. По проведенным нами предварительным испытаниям данное содержание CoCl2 дает наибольшее содержание витамина В12 и наименьшее угнетение ПКБ, 5 % содержание инокулята исходится так же из предварительных испытаний. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что с повышением дозы инокулята, увеличивается наращивание биомассы. Так, при увеличении дозы инокулята с 1 % до 5 % значение оптической плотности резко возрастает. Количество клеток при дозе 5 % на 3 порядка выше, чем при дозе 1 % и на порядок выше при дозе 3 %. Дальнейшее повышение дозы с 5 % до 7 % незначительно сказывается на показаниях оптической плотности. Анализ полученных данных показал, что наиболее оптимальной дозой инокулята для наращивания биомассы Propionibacterium freudenreichii является 5 % от объема питательной среды, что дает оптимальный выход биомассы бактерий, накопление витамина В12, а также ведет к удешевлению конечного продукта. Температура культивирования 30 ^{o}C была взята за постоянную величину, так как из многочисленных литературных источников известна оптимальная температура культивирования Propionibacterium freudenreichii [6, 7].

По результатам оптимизации состава ростовых компонентов питательной среды для культивирования Propionibacterium freudenreichii определен оптимальный состав, при котором достигается максимальное накопление бактерий в объеме культуральной среды до 61 г/л, и титр жизнеспособных клеток составляет 12×10^{12} КОЕ/см3.

На конечной стадии обезвоживания продукта рассматривается выбор рационального способа получения из раствора сыворотки сухого препарата, при котором обеспечивается решение комплекса задач. К числу таковых, в первую очередь, принадлежит обеспечение выживаемости пропионовокислых бактерий, накопленных при культивировании, и гарантия стабильности получаемой сухой закваски при хра-

нении. Анализ литературных данных показывает, что независимо от применяемого метода и режима обезвоживания культур микроорганизмов всегда определенная часть клеток данной популяции теряет жизнеспособность. Причины потерь жизнеспособности бактерий при обезвоживании многообразны и зависят от метода обезвоживания, состава среды, химического состава клеточной массы, систематической принадлежности организма и ряда других факторов. Существенные недостатки имеет и сушильная техника, предназначенная для обезвоживания высоковлажных термочувствительных растворов, к которым относится и изучаемая культура пропионовокислых бактерий.

В нашем случае рассматривается широко используемый на практике метод конвективной сушки – высушивание при диспергировании (распылении) раствора в сушильном пространстве, куда поступает сушильный агент. Процесс распылительной сушки является чрезвычайно сложным, особенно применительно к обезвоживанию термочувствительных препаратов. Поэтому при исследовании сушки раствора пропионовокислых бактерий нами в качестве важнейшего фактора выделена температура сушильного агента на выходе из сушильного аппарата. Именно в это время бактерии подвержены наиболее сильному температурному воздействию. При исследованиях сушка проводилась на лабораторной распылительной сушильной установке, где контакт сушильного агента с распыляемым раствором осуществлялся по схеме прямоточного движения. Такой режим взаимного движения выбран в силу того, что он позволяет добиться наиболее мягкого обезвоживания при высокой вероятности выживаемости термочувствительных бактерий.

Защитные среды играют большую роль при сохранении жизнеспособности клеток в процессах сублимации, лиофилизации, замораживания и также высокотемпературного обезвоживания. В качестве защитных сред в различных исследованиях предложено использование растворов: углеводов, белков, аминокислот и витаминов.

В нашем исследовании проведена апробация применения в качестве защитной среды растворов окисленного декстрана. Такое применение декстранов связано с общеизвестной характеристикой данных природных соединений как носителей и модификаторов природных и синтетических биологически активных веществ. Однако наибольшим эффектом обладает активная форма данного полимера – окисленный декстран. Окисленные декстраны являются альдегидной формой, у которой в процессе окисления формируются альдегидные группы. Благодаря их наличию они способны образовывать связь с биологиче-

ски активными веществами, что и позволяет использовать окисленные декстраны в качестве эффективного модификатора свойств биологически активных веществ, а также активного адсорбента и носителя микробных культур. В своей работе мы предложили использовать окисленный декстран, в качестве матрицы-носителя предполагая проявление его защитных свойств при температурном воздействии в процессе сушки. Для этого готовился 10 % раствор декстрана, который затем вносился в жидкую закваску, подвергаемую распылительному высушиванию. Для сравнения, мы параллельно использовали защитные среды, описанные в литературных источниках.

Результаты проведенной серии экспериментов подвергли, прежде всего, анализу на определение сохранности жизнеспособных бактерий. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика препаратов по общему количеству пробиотиков в препарате

Виды заквасок (без и с защитной средой)	Определение общего количества пробиотиков, КОЕ/см^3
Жидкая закваска (до сушки)	12×10^{12}
Закваска без защитной среды	10×10^{4}
С защитной средой – Аскорбиновая кислота – 2 % и глутамат натрия – 1,25 %	6×10^{10}
С защитной средой – Окисленный декстран – 10 %	8×10^{11}
С защитной средой – Окисленный декстран – 10 % и глутамат натрия – 1,25 %	2×10^{10}
С защитной средой – Сахароза – 10 % и натрий лимоннокислый – 2 %	8×10^{10}
С защитной средой – Терегалоза – 5 % и цистеин – L – 2 %	9×10^{9}
С защитной средой – Аскорбиновая кислота – 5 % и тергалоза – 5 %	7×10^{9}
С защитной средой – Сахароза – 5 % и аскорбиновая кислота – 2 %	4×10^{10}
С защитной средой – Натрий лимоннокислый – 2 % и трегалоза – 5 %	5×10^{9}
С защитной средой – дрожжевой автолизат – 0,1 %, пептон – 0,5 % и твин 80 – 0,1 %	8×10^{8}

По результатам проведенного исследования можно заключить, что сохранность жизнедеятельности бактерий при высушивании в ус-

ловиях отсутствия защитной среды довольно низкая. В случае применения защитной среды количество жизнеспособных клеток в сухой закваске гораздо выше. Таким образом, при используемых температурных условиях сушки (температура агента на входе 120 ^{o}C, температура на выходе 60 ^{o}C), установленном сочетании скорости сушильного агента и расхода жидкого препарата получен препарат с приемлемой выживаемостью при использовании в качестве защитной среды окисленного декстрана.

Исходя из проделанной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Определён оптимальный состав питательной среды для культивирования пропионовокислых бактерий Propionibacterium freudenreichii.

2. Проведена апробация в качестве защитной среды растворов окисленного декстрана.

3. Подобраны защитные среды, при которых достигается минимальная гибель и сохраняется достаточное количество живых бактерий по отношению к жидкой закваске.

* - работа выполнялась в рамках ГК №16.522.12.2001

Список литературы

1. Артюхова С.И. / Использование пробиотиков и пребиотиков в биотехнологии производства биопродуктов: монография / С.И. Артюхова, Ю.А. Гаврилова. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2012. – 112 с.

2. Нетрусов А.И. / Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.: Под. ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

3. Муруев И.Е. Разработка технологии пробиотического бактериального концентрата. - Канд. дис. - Улан-Удэ, 2005. - 112 с.

4. Митыпова Н.В. Разработка технологии концентрированной закваски на основе симбиоза пробиотических бактерий. Канд. дис. - Улан-Удэ, 2007. - 183 с

5. Хамагаева И.С. / Биотехнология заквасок пропионовокислых бактерий / И.С. Хамагаева. – Улан–Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. – 172с.

6. Гора О.Н., Павлов И.Н. Отработка контрольной среды для развития Propionibacterium freudenreichii // Ползуновский альманах. – 2011. - №2. С.125-128.

7. Гора О.Н., Павлов И.Н. Исследование некоторых основных факторов, определяющих получение сухих препаратов пропионовокислых бактерий // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – №4. – С.78-81.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ СОСТАВА

А.Е. Постников, И.Н. Павлов

**Бийский технологический институт (филиал);
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия**

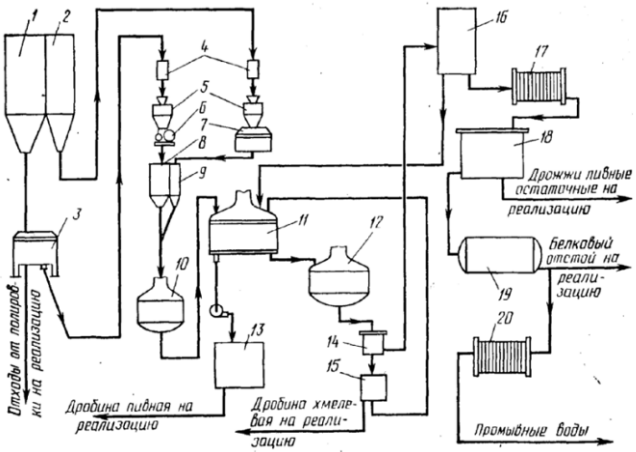
В пивоваренной промышленности к вторичным сырьевым ресурсам относят отходы производства и побочные продукты. Отходами производства называют остатки сырья и материалов, полученные при изготовлении основной продукции. В дальнейшем они могут быть использованы в других отраслях народного хозяйства в качестве сырья и добавок к нему при производстве новой продукции или как вторичная продукция другого назначения [1, 2]. Динамическая составляющая отходов следующая:

- включения переработанных отходов пивоваренного производства в рационы питания сельскохозяйственных животных;
- включение в рецептуру хлеба.

К вторичным материальным ресурсам, образующимся при производстве пива (рисунок 1) [3] относятся отходы от полировки ячменя и солода перед дроблением (стадия подготовки солода), дробина пивная, дробина хмелевая (стадия варки), диоксид углерода, дрожжи пивные остаточные (стадия брожения), осадок белков и твердые частицы после охлаждения и осветления сусла (стадия разделения).

Полностью использовать все вторичные ресурсы, образующиеся при производстве пива практически невозможно, поэтому в отрасли разработаны нормативы, которые служат для установления плановой меры их образования, сбора и переработки [1, 4]. Пивная дробина - отход варочного цеха. Из 100 кг перерабатываемых зернопродуктов получают 125-130 кг сырой дробины с содержанием 20--25% сухих

веществ. Белковый отстой получают при охлаждении и осветлении пивного сусла. Из 100 кг перерабатываемых зернопродуктов образуется 2--3 кг белкового отстоя влажностью 80%. При ведении брожения в закрытых бродильных аппаратах на 100 л пива получают 1,25-1,5 кг товарного сжиженного диоксида углерода. Хмелевая дробина содержит около 20% общего количества горьких веществ в хмеле. Из 1 кг хмеля образуется около 4 кг хмелевой дробины. От 100 л вырабатываемого пива остается примерно 1 кг густой массы остаточных дрожжей, которые в 10 раз богаче пекарских по содержанию витаминов группы В.



1- бункер для солода; 2 - бункер для ячменя; 3 - солодополировочная машина; 4 - магнитный сепаратор; 5 - весы автоматические; 6 - солододробилка; 7 - вальцовый станок; 8 - бункер для дробленого солода; 9 - бункер для ячменной муки; 10 - заторный котел; 11 - фильтрационный аппарат; 12 - сусловарочньй аппарат; 13 - сборник для пивной дробины; 14 – фильтрационный аппарат; 15 - сборник для хмелевой дробины; 16 - вирпул; 17 - противоточный холодильник; 18 - аппарат главного брожения; 19 – танк дображивания; 20 - фильтр для пива

Рисунок 1 – Принципиальная схема производства пива и образование технологических отходов

Наша тема исследования связана с изучением возможности и целесообразности использование остаточных пивных дрожжей в различных отраслях: фармакологии, приготовление продуктов питания, а также повторно в пивоварении при получении пивного сусла.

Остаточные пивные дрожжи чаще всего перерабатывают с получением автолизатов или гидролизатов. Автолизаты (дрожжевые экстракты) получают под действием собственных протеолитических ферментов дрожжей, гидролизаты – под действием различных физических факторов (например, механического воздействия или ультразвука), химических веществ (солей, толуола, кислот и т.д.) или экзогенных протеаз. Получаемые гидролизаты и автолизаты содержат продукты гидролиза белков, сахара, нуклеиновые и другие биологически активные соединения. Автолизаты и гидролизаты пивных дрожжей обладают сильным биостимулирующим эффектом, поэтому чаще всего их применяют в качестве добавок к питательным средам для увеличения скорости роста при культивировании дрожжей и других микроорганизмов или используют для получения корма для пчел. При добавлении дрожжевых автолизатов на белковой паузе затирания солода получают молодое пиво, более насыщенное диоксидом углерода и содержащее повышенное количество аминного азота. Использование дрожжевого автолизата позволяет сократить продолжительность сбраживания на 1-2 суток, тем самым увеличить оборачиваемость оборудования бродильно-лагерного отделения [5].

Благодаря большому количеству ценных пищевых веществ пивные дрожжи широко применяются в медицинской практике как эффективное средство, способствующее сопротивляемости организма инфекции и повышению его тонуса и общего самочувствия, повышению работоспособности, укреплению иммунитета и устойчивости к переутомлению и стрессу. Пивные дрожжи улучшают усвоение пищи, улучшают моторику, секрецию поджелудочной железы, повышают аппетит, способствуют выведению из организма токсичных веществ.

Нами проведен входной анализ остаточных пивных дрожжей одного из пивоваренных заводов. В таблице 1 представлена сравнительная характеристика некоторых показателей. Видим, что опытные данные, близки к справочным.

Исходя из сравнения опытных и справочных данных можно сделать вывод о том, что целесообразность переработки остаточных пивных дрожжей существует. Подводя итог вышесказанному можно сделать вывод: важнейшая задача развития современного промышленного производства это разработка безотходных и малоотходных технологий [6]. Именно отходы при их полном и рациональном использовании могут стать вторичными материальными ресурсами, позволяющими расширить ассортимент продукции пищевого и технического назначения и создать дополнительные источники сырья.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика некоторых показателей остаточных пивных дрожжей

Показатели	Справочные данные		Опытные данные	
влажность, %	65-88		67,82	
белок, %	26,2-30,2		25,77	
азот, %	5,5-8,0		5,24	
минеральные вещества		мг/1кг		мг/1л
	Fe Cu Mn Zn	560 64 80 109	Fe Ca Na K	413 0,144 966 993,1
витамины, мг/100гр в с.в.	B1 B2 B6 PP E	0,8 5,0 3,6 29,4 2,0	-----	
сырой жир, %	0,09-0,6		0,05	
зола сырая, %	2,4-9,6		5,13	
сырой протеин, %	30,0-34,0		32,77	
аминокислоты, гр на 1 кг в с.в.	лизин	41,5	19,2	
	метионин	8,0	5,6	
	треонин	29,0	16,6	
	изолейцин	29,6	32,4	

Список литературы

1. Кунце В., Мит Г. Технология солода и пива. – СПб.: Изд-во «Профессия». – 2001. – 912 с.
2. Дегтярев С.В. Технология комплексной переработки отходов пивоварения. Дисс.: канд. техн. наук. Пермь. – 2000. – 141 с.
3. Колпакчи А.П., Голикова Н.В., Андреева О.В. Вторичные материальные ресурсы пивоварения. – М.: Агропромиздат. – 1986. – 160 с.
4. Калунянц К. А и др. Технология солода, пива и безалкогольных напитков.- М.: Колос. – 1992. – 446 с.
5. Кораблин Р.В., Банина О.М., Фараджева Е.Д. Использование пивоваренной дробины и осадочных пивных дрожжей // Междуна-

родная научная конференции «Биотехнология на рубеже двух тысячелетий». – Саранск. – 2001. – С. 104-105.

6. Руденко Е.Ю. Современные тенденции переработки основных побочных продуктов пивоварения. – М.: Пиво и напитки. - № 2. – 2007.

ИСТОРИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУПОВ

М.А. Вайтанис

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Пища является естественной и необходимой потребностью, но отношение к ней постоянно менялось в связи с изменением социальных условий. В связи с этим почти каждый человек сегодня проявляет огромный интерес к разнообразным продуктам питания, к их природе и свойствам. Только достигнув высокого уровня жизни и культуры, человек, свободный от проблемы – где и каким образом добыть пищу, имеет возможность выбирать из огромного ассортимента высококачественных продуктов то, что отвечает его вкусу, что полезнее и нужнее ему, и не только выбирать, но и руководить своим питанием.

Суп – распространенное во многих странах блюдо. Многие супы содержат собственную неповторимую историю появления. Есть супы, которые по праву могут гордиться собственным благородным происхождением. Как считают историки кулинарии, суп возник в далекой древности. До изобретения гончарной посуды, человек умел варить и кипятить воду и вместе с ней другие пищевые продукты в полых деревянных, бамбуковых и других сосудах, опуская туда раскаленные на костре камни. Но древний, первобытный человек не кушал его, а вылавливал и съедал ценную вареную гущу – мясо, рыбу, целые овощи [4].

Существует и несколько иное мнение, в соответствии с которым супы возникли, когда человек обрел способность добывать огонь и освоил процесс варки. Сторонники этой версии предполагают, что для варки мяса в воде использовали шкуры животных, которые особым образом завязывали и подвешивали над огнем. По некоторым данным,

супы готовили в Средиземноморье еще в каменном веке. По мере расширения территории Римской империи для приготовления супов употребляли все более разнообразные компоненты: лук-порей, репчатый лук, морковь, чеснок, фенхель, мяту, петрушку и кориандр [5].

Древнейший рецепт супа был обнаружен в кулинарной книге Апикура, написанной ещё в IV веке, в которой приводился рецепт супа. Согласно данной рецептуре, для приготовления супа использовались следующие ингредиенты: пшеница, оливковое масло, мясной фарш, мозги, перец, лавровый лист, тмин, вино, рыбный соус. После падения Римской империи суп продолжил свою историю в Византии, причем здесь, с течением столетий, меню обогатилось супами, ведущими свое происхождение из Средней Азии. Турки, в отличие от западных европейцев, употребляли суп не только в определенное время дня и не только как одно из блюд дневной трапезы. К тому же, они использовали для своих супов самые разнообразные овощи [4, 5].

В поэзии с XII-XIII века воспеваются супы-пюре, супы из свиного сала, из овощей, круп, а так же миндаля и оливкового масла. Суп из вина (ломти хлеба, намоченные в вине) был любимым блюдом воинов средних веков, и самое страшное наказание состояло в том, что они лишались возможности употреблять его. В средние века самыми популярными из супов были гороховый со свиным салом, постный из соленого кита, кресса, мерзлой капусты, сыра и других продуктов. Наибольшими выдумщиками и любителями супов считались французы, которые уже в конце XV века изобрели более 70 видов. На стол французского крестьянина суп обязательно подавался два раза в день и считался основой пищи [3].

В XVI веке в моду вошло и новое блюдо, которое его создатели - французы и назвали soupe, потому что на дно миски клали кусок хлеба, который пропитывался жидкостью. Когда появилась возможность делать металлическую посуду, которая выдерживает высокие температуры и удобна для приготовления пищи, варка как кулинарный прием значительно усовершенствовалась. Кроме обыкновенных супов стали готовить и сложные. В этот же период особую значимость приобрели бульоны, которые стали считать чуть ли не "эликсиром жизни". Для ослабленных болезнью людей готовили "восстанавливающие" овощные бульоны (отвары) [5].

В начале XVI века во Франции стала практиковаться засыпка бульонов вермишелью, лапшой, макаронами. В Нормандии особо любимыми были мучные супы, а самым знаменитым стал суп из молочной жидкой кашицы с желтками. По легенде, знаменитый луковый суп

появился благодаря французскому королю Людовику XV, который как-то поздно ночью проголодался, однако в охотничьем домике не нашлось ничего кроме лука, масла и шампанского, которые и послужили основой этого блюда. Иногда возникновением превосходных супов в мировой кухне мы обязаны традиционным промыслам, существующим в том либо другом регионе. Когда-то прованские рыбаки, для того чтобы спасти остатки непроданного улова, были вынуждены варить из него суп. Благодаря традиционному промыслу прованских рыбаков во французском Марселе появился буйабес – рыбный суп, считающийся в наши дни одним из самых изысканных блюд во всем мире. В соответствии с рецептурой в буйабес входит пять главных сортов рыбы (морской скорпион, морской петух, морской черт, морской ерш и сан-пьер) и огромное количество рыбы самых разных видов [5].

Испанский суп гаспачо изначально был едой простых погонщиков мулов, но постепенно он стал невероятно популярен сначала среди жителей всей Испании, а затем и целого мира. Встречаются и такие супы, которые значительно отличаются от распространенного классического представления о супе как о жидком блюде. А именно в немецкой кухне особое звание занимают необычные супы «айнтопфы». В «айнтопф» принято добавлять все, что найдется в доме: мясо, сардельки, колбаски, фасоль, овощи и другие продукты. Неудивительно, что «правильный айнтопф» получается, по сути, излишне густым и питательным [5].

На Руси испокон веков жидкой пище - супу придавали такое огромное значение, что без супов не обходился ни один обед, не один пир. Супы всегда считались главной, самой питательной и полезной пищей. В русской кухне первоначально жидкие блюда, приготовленные из различных продуктов, назывались не супами, а хлёбовом, похлёбками, тюрями, баландами, юшками и т.д. В первых русских кулинарных книгах, какими являются "Домострой" и "Росписи царским кушаньям", суп, как таковой, не упоминается, зато описаны различные "шти", "варево", "похлебки", а также многочисленные затирухи, заварухи, саламаты, болтушки, рассольники, тюри [4, 5].

В Древней Руси существовало разделение супов. В частности, щи делились на "бедные" и "богатые" по принципу содержания в них необходимых калорийных продуктов. В зажиточных домах готовились традиционные густые наваристые щи, называемые "богатыми", а вот щи, приготовленные хозяйкой только на воде, капусте и луке, называли "пустыми". Для тех, кто страдал слабым здоровьем, издревле

готовились мясные бульоны, преимущественно из мяса домашней птицы. Лекари уже тех лет, считали необыкновенно полезным подобный отвар, чуть позже он превратился в куриный суп [4].

Обеды в старорусской кухне начинались именно с жидких блюд, отсюда и название "первые блюда". К супам использовались всевозможные "принадлежности" как непосредственно при их приготовлении (клецки, кнели, ушки), так и подаваемые порционно (обжаренные каши, рыбное "тельное", закусочные пирожки и пончики). Ассортимент национальных русских супов – щей, затирух, похлебок, ухи, рассольников, солянок, ботвиней, окрошек, тюрь – продолжал пополняться в XVIII-XX вв. различными видами западноевропейских супов вроде бульонов, супов-пюре, различных заправочных супов с мясом и крупами, которые хорошо приживались благодаря любви русского народа к горячему жидкому вареву. Точно так же получили место на современном русском столе и многие супы народов разных стран, например украинские борщи и кулеш, белорусские свекольники и супы с клецками. Многие супы, особенно овощные и овоще-крупяные, были получены из разжиженных каши-заспиц (т. е. каши с овощной засыпкой), либо представляют собой плоды ресторанной кухни. Однако не они, несмотря на свое разнообразие, а старые, исконно русские супы вроде щей и ухи определяют до сих пор своеобразие русского стола [4, 5].

Суп-пюре своим происхождением обязан французской кухне. В некоторых старинных кулинарных книгах их называют "французскими". Название произошло от французского слова purée - «продукты, перетертые в кашицу». Первыми прообразами их были похлёбки, которые готовились из растёртой пшеницы, смешанной с водой. А вот варёный суп-пюре, который нам более привычен, появился лишь 500 лет назад после изобретения термостойкой посуды. Благодаря появлению столовых приборов и красивой фарфоровой и фаянсовой посуды суп-пюре приобрёл большую популярность, хотя особо распространился лишь в XVIII веке [5].

С супами-пюре связан интересный исторический факт. В середине прошлого века в дорогих ресторанах Рио-де-Жанейро богатые дамы часто заказывали крем-суп, даже если кушать его не собирались. Такое поведение объяснялось напряженной криминальной обстановкой. Дамы заказывали суп-пюре на случай нападения на них грабителей. Когда они врывались в ресторан, женщины прятали в густом непрозрачном супе свои драгоценности и вынимали их, когда грабители уходили [3].

Самый распространённый в нашей стране суп-пюре – это случайно переваренный гороховый суп. К разновидностям супа-пюре относят испанский гаспачо, французские сен-юбер и дюбарри, суп-пюре из грибов – жоанвиль, из риса – рейн, из зеленого горошка – сан-жермен, из дичи – мари-луиза, из помидоров – кармен, из спаржи со сливками – бурдальо [4, 5].

В мировой кулинарной практике известно полторы сотни типов супов, которые подразделяются более чем на 1000 видов, причем каждый вид имеет еще и несколько подвидов или вариантов. Так, например, щей имеется 24 варианта, ухи – 18, борщей – 22. Но резко отличаются друг от друга, разумеется, лишь типы супов. Из 150 мировых типов только у народов России и Ближнего Зарубежья насчитывается примерно 90. Видов и вариантов супов несколько сотен [5].

На кафедре «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» ведутся разработки рецептур супов-пюре обогащенных растительным белком. В качестве дополнительного сырья для разработки рецептур овощных супов была использована гороховая мука. Она содержит от 20 % до 30 % белковых веществ, отличающихся полноценным аминокислотным составом. Кроме того, горох содержит витамины группы В, Н, Е, калий, фосфор, кальций, магний [6]. Внесение гороховой муки вместо гороха при производстве супа-пюре позволяет сократить время приготовления, улучшить органолептические показатели готового блюда. При замене части пшеничной муки на муку гороховую повышается биологическая ценность и вкусовые свойства блюд. Суп-пюре подходит для диетического питания, поэтому может реализовываться в столовых при санаториях, домах отдыха, что позволит расширить существующее меню и увеличить ассортимент первых блюд [1,2].

Для проведения исследований была разработана технологическая схема приготовления овощного супа-пюре из тыквы**.** Для обогащения супа добавляли гороховую муку, которую вносили взамен пшеничной в количестве от 10 % до 50 %. Была проведена сравнительная органолептическая оценка шести образцов овощных супов-пюре. На основании результатов составлена профилограмма органолептической оценки (рисунок 1).

Высокие оценки получил образец супа с добавлением гороховой муки в количестве 10 %. Полученные образцы также оценивали по функционально-технологическим показателям: содержанию сухих ве-

ществ, жира и витамина С, влагоудерживающей способности, стойкости эмульсии, pH, вязкости. Было установлено, что с увеличением количества внесения гороховой муки, снижается содержание сухих веществ, в то же время увеличивается содержание жира.

Содержание витамина С в образцах после варки овощей основным способом выше в среднем на 15 %, чем после припускания. После хранения количество витамина С уменьшается в среднем на 30 %.

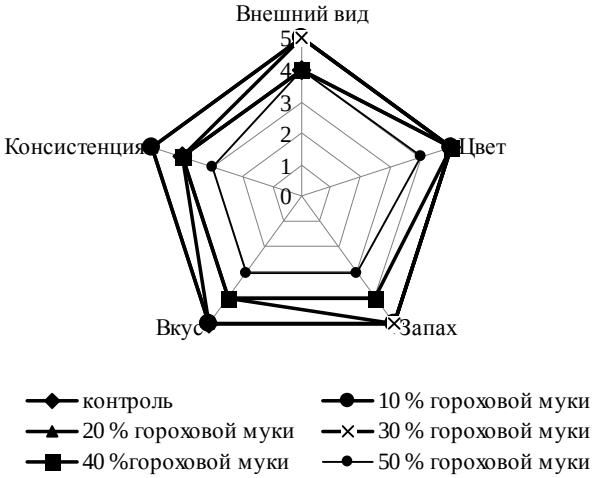


Рисунок 1 – Профилограмма органолептической оценки супапюре из тыквы с гороховой мукой

Влагоудерживающую способность, стойкость эмульсии и вязкость определяли сразу после приготовления и по истечении срока реализации. В результате было установлено, что максимальное значение ВУС наблюдается при внесении 10 % гороховой муки.

Эмульсионная стойкость и вязкость снижаются с увеличением количества внесения гороховой муки. Крахмал, содержащийся в муке, клейстеризуясь, создает защитный коллоид, препятствующий осаждению измельченных частиц. Снижение показателей обусловлено меньшим содержанием крахмала в гороховой муке по сравнению с пшеничной. Кроме того, он является высокоамилозным и создает менее вязкие клейстеры. Уменьшение вязкости клейстера наблюдается при снижении pH. Кислота приводит к тому, что крахмал клейстеризуется при более низких температурах. Снижение pH обусловлено более вы-

сокой кислотностью гороховой муки. Было установлено, что ВУС, стойкость и вязкость супов увеличиваются по истечении срока реализации.

В результате анализа функционально – технологических показателей и органолептической оценки образцов было установлено, что внесение гороховой муки взамен пшеничной в количестве 20 % является оптимальным. Была разработана рецептура и технологическая схема приготовления данного супа. Отработка данной рецептуры проводилась в производственных условиях на базе ресторана «Гринвич» (г. Барнаул).

Научные исследования по расширению ассортимента супов и улучшению свойств уже существующих первых блюд являются востребованными, поскольку популярность первых блюд всегда была и будет на высоком уровне. [1,2].

Список литературы

1. Вайтанис, М.А. Расширение ассортимента овощных супов / М.А. Вайтанис, А.С. Дорохова // Девятая Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодёжь - 2012» Электрон. Текст. дан.-режим доступа http://edu.secna.ru.-загл.с экрана.
2. Вайтанис, М.А. Возможности расширения ассортимента овощных супов / М.А. Вайтанис // I Международная научно-практическая конференция “Инновационные технологии в пищевой и перерабатывающей промышленности» (г. Краснодар, ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 20-22 ноября 2012 г. – С. 634-637).
3. Галли, А. С. Супы – это важно для бизнеса: интервью с шеф-поваром и преподавателем «Гастрономической академии Рожниковского» / А. С. Галли // Ресторанные ведомости. – 2010. – № 11. – С. 56-57.
4. Похлёбкин, В. В. Большая энциклопедия кулинарного искусства. Национальные кухни наших народов / В.В. Похлёбкин. – М.: Центрполиграф, 2004. – 330 с.
5. Похлёбкин, В.В. Большая энциклопедия кулинарного искусства. Все рецепты / В.В. Похлёбкин. – М.: ЗАО «Центрполиграф», 2008. – 975 с.
6. Химический состав Российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М.Скурихина и академика РАМН, проф. В.А.Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002.-236 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕКОНСТРУКЦИИ РЕСТОРАНА «БОГЕМА» В ГОРОДЕ БАРНАУЛЕ

М.А. Вайтанис, А.В. Пастухова

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Общественное питание играет все возрастающую роль в жизни современного общества. Ресторанный бизнес в России представлен большим разнообразием типов заведений: это классический фаст-фуд, рестораны quick service (или QSR — ускоренное обслуживание); рестораны free flow (свободное движение), где часть технологических процессов вынесена на обозрение посетителей, которые сами выбирают себе различные виды блюд; “тиражируемые” рестораны — заведения среднего класса с высоким качеством традиционной кулинарии, которые используют полуфабрикаты и свежую выпечку собственного приготовления, их отличают высокий уровень обслуживания официантами, различные дополнительные услуги, например, бесплатная парковка, городской телефон, свежая пресса, доставка готовых блюд; авторские рестораны, где высокий уровень кухни, сервиса и цен ориентирован на постоянных клиентов [1].

На базе кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» был проведен анализ состояния производства клуба-ресторана «Богема» и предложен проект реконструкции данного заведения. Реконструируемый ресторан расположен в центральной части города, а именно на пр. Ленина, 106/1 и предоставляет услуги общественного питания с декабря 2007 года. Клуб предлагает попробовать своим гостям традиционные блюда европейской, итальянской и японской кухни, в зале отдельно располагается VIP-зал на 20 мест для проведения деловых и романтических встреч. Так же в зале имеется большой экран, предназначенный для показа различных спортивных мероприятий. Основным направлением деятельности клуба является организация досуга для посетителей, где проходят как профессиональные чемпионаты российского и мирового уровня, так и любительские, корпоративные соревнования по бильярду. Помимо этого в клубе действует школа русского бильярда, где профессионалы обучают детей и подростков всем тонкостям игры в бильярд [1].

За счет реконструкции действующего ресторана можно получить значительный прирост производительности труда, что обойдется дешевле по сравнению с новым строительством. И еще немаловажным является тот факт, что ресторан «Богема» имеет уже налаженные экономические связи, хорошо знает своих поставщиков и потребителей, с которыми они давно сотрудничают. На таком предприятии работает сложившийся коллектив, имеющий соответствующую квалификацию и опыт работы. Поэтому в ресторане процесс освоения производственных мощностей будет протекать намного быстрее и безболезненнее, чем на вновь построенных предприятиях.

Основной целью реконструкции явилось создание предприятия с более высокими технико-экономическими параметрами, такими как повышение качества готовой продукции, снижение трудоемкости блюд, создание нормальных условий труда, внедрение современного высокопроизводительного оборудования, повышение эффективности использования производственных площадей и расширение ассортимента блюд. В ходе проведенного анализа было выявлено, что сильной стороной данного заведения является то, что на нем используются технологии с элементами новизны, а так же предоставляются развлекательные услуги в виде столов для русского бильярда и большой экран для просмотра различных спортивных трансляций. Слабой стороной предприятия, является малое количество посадочных мест, не позволяющее вместить соответствующее количество посетителей. В данном клубе представлена школа русского бильярда и с 10 до 14 часов занимаются дети и подростки, поэтому в меню ресторана необходимо дополнительно ввести ассортимент детских блюд, разработать банкетное меню и бизнес-ланчи. К тому же необходимо отметить, что на данном предприятии общественного питания реализуются кондитерские изделия, а для их изготовления и оформления, как известно, требуется отдельное помещение, которое в заведении отсутствует. Помимо этого, в ресторане не представлены служебно-бытовые помещения и комната приема пищи для персонала. Именно эти минусы послужили идеей реконструкции данного заведения.

При выполнении работ по реконструкции ресторана «Богема» руководствовались действующими строительными нормами, нормами технологического проектирования организаций общественного питания, а также требованиями СанПин 2.3.6.1079-01 [2]. Реконструкция ресторана предполагает перепланировку заготовочных и доготовочных цехов и выделение из производственных помещений отдельно кондитерского цеха, а также оснащение его современным высокотехноло-

гичным оборудованием. Помимо этого, изменению подвергнуто и меню, а именно, расширен ассортимент мучных кондитерских изделий и включены кулинарные изделия, а также разработано специальное детское меню для юных посетителей клуба, банкетное меню и бизнес-ланчи.

В ходе проведения реконструкции ресторана количество посадочных мест увеличено на 20 мест. Режим работы заведения принято было в выходные дни продлить с 2 часов ночи, как было ранее, до 6 часов утра, а в будние дни оставить без изменения. Соответственно изменению подвергся и график загрузки зала. На основании графика загрузки зала и коэффициента потребления блюд определили дневную производственную программу предприятия. В результате расчетов численность посетителей за сутки составила 469 человек и количество реализуемых блюд 1642 штук.

В клубе-ресторане «Богема» сформирован список потенциальных поставщиков, который постоянно обновляется и дополняется. В связи с расширением имеющегося меню, составленный перечень поставщиков подвергли анализу на основании специальных критериев, это цена и качество, а также надежность поставок. В ходе выполнения поставленных задач была разработана новая производственная программа предприятия.

Поскольку реконструкция предполагает внесение в основное меню мучных кондитерских и кулинарных изделий собственного производства, а также разработка детского, банкетного меню и бизнес-ланчей, то был проведен расчет численности производственных работников, в результате которого был увеличен штат персонала на два человека.

Для эффективной работы предприятия был проведен технологический расчет и подбор механического оборудования, в результате которого была рассчитана и подобрана посудомоечная машина производительностью до 800 тарелок в час. Машина установлена в моечном помещении столовой посуды. Для механизации производства кондитерских изделий был рассчитан и подобран планетарный миксер, предназначенный для приготовления различных видов теста и кремов с емкостью дежи 5 л. Кроме того, было рассчитано и установлено дополнительное вспомогательное оборудование в данном цеху, позволяющее с соблюдением всех санитарных норм и правил осуществлять выпуск качественной продукции. В частности были дополнительно установлены: охлаждаемый и производственный стол для приготовления и оформления мучных кондитерских и кулинарных изделий, стол

для размещения настольного оборудования, моечная ванна, контейнер для отходов и бактерицидная лампа. Помимо этого, в кондитерском цехе для хранения скоропортящегося сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, был рассчитан и установлен холодильный шкаф. В ходе расчета теплового оборудования был обоснован и установлен по ходу технологического процесса пароконвектомат.

Реконструкции подверглись участки по приготовлению блюд в горячем цеху, в частности было по-новому размещено технологическое оборудование, заменено устаревшее тепловое оборудование на высокопроизводительное и изменено направление движения технологических потоков в данном цехе; в целом сохранены участки по приготовлению блюд для различных видов кухонь (европейская, русская и японская). Поскольку мясо-рыбный цех на предприятии работает на полуфабрикатах, то дополнительное вспомогательное оборудование не было предусмотрено в ходе реконструкции, хотя были изменения с точки зрения соблюдения движения технологических потоков.

В процессе анализа реконструируемого предприятия, были выявлены некоторые нарушения в планировании складских помещений, поэтому в ходе выполнения поставленных задач были спроектированы данные помещения не проходными, а объединены в одну складскую зону, расположенную в непосредственной близости с грузовым подъемником, через который осуществляется прием сырья, полуфабрикатов и других товаров.

При разработке детского меню учитывалась физическая нагрузка детей при игре в бильярд, в частности предложено на выбор порядка 10 горячих блюд, салатов, холодных и горячих напитков. Из кондитерских изделий гостям будут предложены с различными начинками чизкейк, штрудель, кексы, мафины, различные торты и пирожные, широкий ассортимент мучных кулинарных изделий. Кроме того, разработано банкетное меню для проведения различных мероприятий и несколько вариантов бизнес-ланчей.

В ходе реконструкции был предусмотрен участок для приема пищи персонала, отделенный перегородкой от производства, а также отдельно выделена группа служебно-бытовых помещений для персона, включая душевую и гардероб. Конечно же, были изменения связанные с интерьером зала для посетителей и перестановки столов и бильярдных столов, в связи с тем, что в ходе реконструкции было увеличено количество посадочных мест в заведении.

В результате была проведена реконструкция клуба-ресторана «Богема», в ходе которой был спроектирован отдельно кондитерский

цех, перепланированы другие производственные цеха, связанные с производством продукции, подобрано и установлено современное высокопроизводительное оборудование по ходу выполнения технологического процесса и предусмотрено место для приема пищи персонала. Расширен ассортимент кондитерских и мучных кулинарных изделий, разработано детское меню для юных посетителей ресторана, для гостей разработано банкетное меню и бизнес-ланчи. Предусмотрены отдельные служебно-бытовые помещения (душевые, гардероб) и складские помещения. В результате чего можно сделать вывод об эффективности и выгодности инвестирования данного проекта, что подтверждают сведения, изложенные выше.

Список литературы

1. Вайтанис, М.А. Перспективы развития ресторана «Богема» / М.А. Вайтанис, А.В. Пастухова // Шестая Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь – 2009». - Электрон. текст. дан.-режим доступа http://edu.secna.ru. - Загл.с экрана.
2. СанПиН 2.3.6.1079-01. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМАТА «FREE FLOW»

М.А. Вайтанис

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

На сегодняшний день для организации предприятий быстрого обслуживания наиболее перспективным направлением является формат «free flow» («свободное перемещение»). Отличительными характеристиками этого формата являются наличие открытой кухни, т.е. приготовление блюд на глазах у посетителей, принцип самообслуживания и широкий выбор предлагаемых блюд. Приготовление блюд в заведени-

ях формата «free flow» превращено в захватывающее кулинарное шоу, театрализованное представление.

Данный формат отличается максимально демократичной формой работы с посетителями, где отсутствуют раздачи, вынуждающие гостя проходить всю предлагаемую ассортиментную линейку блюд. Благодаря foodstations (отдельным «островкам» с блюдами разных кухонь и стоимостью) даже при большом количестве посетителей удается избежать длинной очереди. В идеале она дает возможность гостю самому определиться с выбором блюд, расположиться, чувствовать себя непринужденно и раскованно. Все это обеспечивается принципом «отдельных островов», что делает заведение привлекательным для клиентов с различными уровнями доходов, кулинарных пристрастий, поскольку может удовлетворить самые разнообразные вкусы [2,3].

Родоначальником концепции является швейцарский бизнесмен Уели Прагерз, который задумал ресторан, как место встречи для деловых людей, куда они могли быстро заскочить и при этом вкусно покушать. Название Mövenpick составлено из двух слов – «Moeve», в переводе с немецкого «чайка», и «pick» - хватать. Он придумал имя ресторана, когда наблюдал за чайками, которые подлетали к кусочкам еды, быстро хватали их и улетали. Знаменитое "Mövenpick Ice Cream" было создано в 1969 году. Именно в Mövenpick были изобретены такие коммерческие приемы, как «Вино месяца», определенные блюда на обед и созданы цветовые комбинации из различных блюд, которые клиент выбирал по своему настроению [1,2].

Гости в ресторанах ходят мимо аппетитных стоек с продукцией и наблюдают, как приготавливают им еду. Стойки чаще всего разделяются по типу предлагаемой продукции: гриль, море - продукты, супы, салат-бар, восточная кухня, паста-пицца, фрукты, бар, винный бар, кондитерские изделия. Наблюдение за приготовлением еды вызывает со стороны покупателя доверие к качеству готового блюда, к повару, а со стороны персонала это ответственность за качество приготовленной еды и его профессионализм. В г. Москве сеть ресторанов «Грабли», «Му-му», в г. Санкт-Петербурге сеть ресторанов «Щелкунчик» и другие заведения работают по такому же принципу [2].

Целью данной работы явилась разработка проекта кафе самообслуживания в формате «free flow» в г. Барнауле. Проект выполнялся на кафедре «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». На сегодняшний день заведения такого формата в нашем городе не пред-

ставлены, поэтому разработка данного проекта даст возможность посетителям окунуться в атмосферу кулинарного шоу.

Для реализации поставленной цели было проведено технико-экономическое обоснование строительства такого заведения. В результате проведенного анализа и учета особенностей данного формата было принято решение о размещении его на четвертом этаже торгово-развлекательного центра - «Арена», строительство которого завершится к 2014 году и расположится по адресу: г. Барнаул, Павловский тракт, 188. Пятиэтажный торгово-развлекательный центр будет находиться в густозаселенном спальном районе, на одной из трех значимых выездных дорог - Павловском тракте, что обеспечит постоянный поток посетителей. Рядом со зданием планируется построить искусственные водоем и пляж, а с ними два пляжных бара, водные горки и детскую зону. Зимой водоем будет использоваться как каток. Для посетителей торгово-развлекательного центра будут организованы две парковки – закрытая на 480 мест и открытая на 2500 мест. Место расположения проектируемого кафе выбрано не случайно, поскольку район, в котором ведется строительство, активно развивается. Неподалеку располагаются крупнейшие супермаркеты города, регулярно вмещающие в себя огромное количество жителей, желающих сделать покупки и отдохнуть в кругу семьи и друзей.

Изучив потенциальных посетителей проектируемого предприятия в радиусе 500 метров, и с учетом норматива мест на 1000 жителей было рассчитано количество посадочных мест, которое составило 150 мест. Кафе планирует работать с 10:00 до 02:00 часов. Этот график очень удобен тем, что посетители могут прийти покушать, отдохнуть, провести деловые встречи, семейные торжества, пообщаться с друзьями в течение всего режима работы. График загрузки зала представлен на рисунке 1, из которого видно, что максимальные часы работы зала будут в дневное время с 13 по 15 часов и в вечернее время с 19 по 22 часа.

Проектируемое кафе планирует работать на исходных сырьевых продуктах, что позволит в свою очередь уменьшить стоимость и наиболее полно отследить технологические процессы приготовления блюд, и соответственно повысить качество в целом. В ходе выполнения поставленных задач были проработаны источники продовольственного снабжения, т.е. подобраны те предприятия и оптовые базы, которые в полной мере могут предоставить продукцию, соответствующую меню предприятия. Конечно же, при выборе поставщиков в первую очередь учитывались предприятия местного значения. Все сы-

рье, полуфабрикаты и другая продукция, поступающие на предприятие, будет размещаться в складских помещениях, с соблюдением объемно-планировочных и санитарно-гигиенических требований. Компоновка складских помещений в кафе будет производиться по направлению движения сырья и продуктов при обеспечении наиболее рационального выполнения складских операций и погрузочно-разгрузочных работ.

Рисунок 1 – График загрузки зала кафе

Для эффективной работы предприятия в целом, была разработана рациональная схема технологического процесса производства, где расписаны все этапы процесса, начиная от приема продукции в установленные часы с последующим размещением и хранением продукции в складских помещениях, передачи ее в заготовочные и доготовочные цехи и реализации блюд посетителям. Кроме того, была разработана производственная программа предприятия и план-меню, в котором будет предложен широкий ассортимент фирменных, холодных, горячих блюд и закусок, а также десертов, мучных, кондитерских изделий, холодных и горячих напитков. Специально для детей разработано детское меню, каждое блюдо из которых будет тематически оформлено. Для проведения банкетов, корпоративных вечеров и других массовых мероприятий разработано банкетное меню, которое будет корректироваться исходя из пожеланий заказчиков. В обеденное время для посетителей будет предложено несколько вариантов бизнес-ланчей, средний чек которых составит от 150 до 250 рублей. Поскольку в кафе

планируется разместить бар, то соответственно для гостей будет предложена карта бара с напитками на любой вкус.

Для производства продукции или для выполнения той или иной стадии технологического процесса на предприятии будут организованы заготовочные (овощной, мясо-рыбный), доготовочные (холодный, горячий) и кондитерский цехи. В каждом цехе спроектированы производственные линии, оснащенные необходимым оборудованием для выполнения определенного технологического процесса по приготовлению блюд. При расчете и подборе оборудования учитывались современные тенденции на рынке, направленные на использование высокопроизводительного оборудования. В частности для приготовления горячих блюд, мучных и кондитерских изделий были рассчитаны и подобраны пароконвектомат, гриль-саламандр и другое современное оборудование, позволяющее производить качественную продукцию за короткий промежуток времени. Использование современного высокопроизводительного оборудования на предприятии позволит приготовить различные виды блюд и даст возможность в дальнейшем расширить существующий ассортимент, что будет способствовать удовлетворению растущего и постоянно изменяющегося спроса потребителей. В каждом производственном цехе предложено размещение оборудования с соблюдением поточности технологического процесса. Для выполнения всего технологического процесса по изготовлению блюд и напитков на предприятии и согласно разработанных меню проведены расчеты по количеству производственного персонала отдельно для каждого цеха и для обслуживания посетителей в зале с разработкой графиков выхода на работу.

В результате выполнения поставленных задач было спланировано размещение следующих отдельных «островков» по приготовлению и реализации блюд: раздаточная супов, вторых блюд, холодных блюд и закусок, гриль, салат-бар, море-продуктов, мучных и кондитерских изделий, фруктов, кофе-бар, винный бар. В зале для посетителей планируется разместить 4-х и 6-ти местные столики, с мягкими стульями. Кроме того, для удобства гостей в зале будут установлены плазменные телевизоры, позволяющие наблюдать за всем процессом приготовления блюд. Для детей планируется детская игровая площадка с участием аниматоров, благодаря этому заведение будет восприниматься еще и как популярный центр досуга, что обеспечит постоянный приток посетителей.

В кафе будет предложен простой способ расчета для покупателей. На входе в кафе каждому посетителю будет предложена пласти-

ковая карта, с которой гость может пройти в любую интересующую его зону, и тем самым посетить за вечер сразу несколько островков и заказать блюда и напитки. Расчет будет производиться только на выходе по пластиковой карте, а не у каждого островка, поэтому эта форма расчета позволит сократить время на оформление чеков и на процедуру оплаты.

В результате проведенной работы был предложен проект кафе самообслуживания в формате «free flow» с размещением его в г. Барнауле, что позволит в последующем жителям и гостям нашего города посетить заведение такого формата. Востребованность данного заведения в таком формате не вызывает сомнений.

Список литературы

1. Вайтанис, М.А. Развитие новых форматов общественного питания / М.А. Вайтанис, Е. А. Столяр // Девятая Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодёжь-2011» Электрон. текст. дан.-режим доступа http://edu.secna.ru. - Загл.с экрана.

2. История успеха главного «фри-фло» в России [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://rprest.ru/free_flow/ - Загл. с экрана.

3. Новый русский общепит (концепция «фри-фло») [Элетронный ресурс]. – Режим доступа: http://allcafe.ru/profy/rexplorer/format/democratic_rest/free_flow - Загл. с экрана.