МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

АДМИНИСТРАЦИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ
УПРАВЛЕНИЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ПО ПИЩЕВОЙ, ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ,
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И БИОТЕХНОЛОГИЯМ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Материалы XIX международной
научно-практической конференции
(22-23 марта 2018 г.)

ЧАСТЬ 3

Изд-во АлтГТУ
Барнаул • 2018

УДК 664

Современные проблемы техники и технологии пищевых производств : материалы XIX международной научно-практической конференции (22-23 марта 2018 г.) : 3 ч. / под ред. В. А. Вагнера, Е. С. Дикаловой; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2018. – Ч. 3. – 204 с.

Сборник содержит статьи и доклады, представленные на XIX международной научно-практической конференции «Современные проблемы техники и технологии пищевых производств». Освещены актуальные вопросы по направлениям: биотехнология, техника и технология пищевых производств, экология, экономика, управление и автоматизация пищевых производств.

Ответственность за подлинность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

ISBN 978-5-7568-1278-7 (ч. 3)

ISBN 978-5-7568-1275-6

© Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Е. О. Асадулин
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ШУХАРТА ДЛЯ ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА..... **7**

Л. В. Беркетова
ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИПО ПРОИЗВОДСТВУ ФИТОЧАЯ..... **9**

Н. М. Бессонова, Н. С. Петрусева, С. Н. Зыкович
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ЗАО «АЛТАЙВИТАМИНЫ» В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ МАРАЛОВ-РОГАЧЕЙ..... **12**

С. А. Бобровская, А. Н. Шлеина, Е. Ю. Шумилова, А. В. Протопопов
ХИМИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА..... **18**

Ж. И. Богатырева, А. И. Серебрянский, С. В. Ершов
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ВОЕНОСЛУЖАЩИХ МЕТОДАМИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ..... **19**

А. Ю. Болсун, А. Д. Макаренко, С. Л. Масанский
РАЗРАБОТКА НОМЕНКЛАТУРЫ КРИТЕРИЕВ ИДЕНТИФИКАЦИИ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, ПРИГОДНЫХ В ПИТАНИИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА..... **21**

А. А. Бондаренко, А. С. Пятибратова, В. А. Сомин, Л. В. Куртукова
СОРБЦИЯ ИОНОВ МЕДИ НА СТЕБЛЯХ ПОДСОЛНЕЧНИКА..... **26**

В. В. Бутузов
СПОСОБ МОЙКИ И ДЕЗИНФЕКЦИИ ОТКРЫТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ..... **28**

Е. В. Волкова
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК..... **31**

О. М. Горелова, О. Ю. Сартакова, И. А. Кузьмина
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ЖИРОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ МАСЛОЭКСТРАКЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ..... **36**

Д. С. Долгашева, Д. В. Минаков, А. Л. Верещагин
ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ХИТОЗАН-ГЛЮКАНОВЫМ КОМПЛЕКСОМ..... **38**

Е. В. Ермакова, Н. Н. Могилевцева
НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... **41**

Т. А. Ермакова
РЕОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИНЦИПОВ РЕИНЖИНИРИНГА..... **44**

А. Г. Ефименко
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ..... **46**

Д. Д. Ефрюшин, Д. А. Шуткина, К. А. Попов
ОМЫЛЕНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ИЗ СОАПСТОКОВ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА..... **52**

Е. С. Замятина, А. В. Канарский, Э. И. Семенов
ОПАСНОСТЬ МИКОТОКСИНОВ В КОРМАХ..... **53**

Е. В. Калайда
СОХРАННОСТЬ ПЛОДОВ СЛАДКОГО ПЕРЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ТАРЫ..... **56**

А. Ю. Козлюк, А. Г. Овчаренко, А. В. Фролов
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕСА УПРАВЛЕНИЯ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОДУКЦИЕЙ..... **58**

Е. В. Крюкова
МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА..... **63**

Ю. Е. Курис, О. В. Мясникова, А. В. Протопопов
ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРОФИЛЬНЫХ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ..... **66**

А. В. Ласко, Н. А. Севодина, М. Н. Школьникова
ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ЧИПСОВ – НАЧОС С ОВСЯНЫМИ ОТРУБЯМИ..... **68**

И. С. Левина, А. Г. Овчаренко
ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ДОКУМЕНТАЦИИ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ..... **70**

В. С. Лузев
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕКЛОВИДНОСТИ РИСА НА ЦИФРОВОМ АНАЛИЗАТОРЕ «ГРАН»..... **75**

К. Н. Макарова, Е. А. Портнов
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА СТЕПЕНЬ АКТИВАЦИИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ С РАЗЛИЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ МЕМБРАН..... **78**

В. А. Максимюк, Е. И. Решетник
ВЛИЯНИЕ АРАБИНОГАЛАКТАНА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ..... **81**

А. Е. Масленникова
ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МУКОМОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... **83**

Д. А. Мачульский, А. В. Куликова, В. А. Сомин
ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ СУБТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ И ФЕНОЛА..... **86**

И. Г. Михайленко, Б. Н. Федоренко
ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... **89**

Б. Мицкевич
РАЗВИТИЕ РЫНКА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ ПОЛЬШИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ..... **92**

Э. Ю. Мишкевич, Г. И. Касьянов
НАУЧНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА, РАБОТАЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО МИКРОКЛИМАТА..... **97**

Е. Н. Молчанова, М. А. Сафонова, Ю. С. Иноземцева
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ КАК ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МАРШМЕЛЛОУ..... **100**

Е. Н. Молчанова, В. О. Дорохина
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЛАДКИХ НУТОВЫХ ПАСТ НА ОСНОВАНИИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ..... **103**

В. А. Наумов
ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРИ ШПРИЦЕВАНИИ ВАРЕНЫХ КОЛБАС..... **105**

А. Ю. Неверова
ТОМАТНЫЕ СОУСЫ: КЛАССИФИКАЦИЯ, АССОРТИМЕНТ И НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИХ ПРОИЗВОДСТВЕ..... **109**

И. А. Никитин, М. В. Клоконос, Н. Г. Семенкина
ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА..... **112**

О. С. Онофрийчук, А. А. Моренец, Е. А. Кохан
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ САХАРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНФЕТ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ..... **113**

И. И. Пантелеева
МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК..... **116**

О. В. Перфилова, Е. А. Гайтрова, Ю. А. Бочарова, Н. Н. Табакова
НОВЫЙ СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВОЙ ПОДВАРКИ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПОСЛЕ СВЧ-ОБРАБОТКИ..... **121**

К. А. Пивоварова, Л. Н. Азолкина
ИССЛЕДОВАНИЕ ТОМАТНОЙ ПАСТЫ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ..... **123**

Е. В. Писарева
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СГУЩЕННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕВИИ..... **126**

Е. В. Писарева, Ю. Ф. Исаева
АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ ИЗ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ..... **129**

А. А. Поддубный, Д. М. Поддубная, Г. А. Лоскутова
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕНОСА ТЕПЛОТЫ ПРИ ТУРБУЛЕНТНОМ ДВИЖЕНИИ УСТОЙЧИВОЙ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ СМЕСИ..... **131**

И. В. Полякова, В. О. Кобялко, В. Я. Саруханов, Н. А. Фролова, К. С. Лауринавичюс, Ф. В. Дороничев
ХОЛОДНАЯ ПАСТЕРИЗАЦИЯ МЯСНОГО ФАРША С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ..... **135**

А. В. Рауд, Е. А. Байков, Е. А. Речкина
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ..... **139**

В. А. Резчиков, С. В. Савченко
ПОВЫШЕНИЕ ТЕРМОУСТОЙЧИВОСТИ ВЫСУШИВАЕМОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ..... **141**

В. В. Румянцева, В. В. Коломыцева, А. Ю. Туркова
ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИРОСВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ..... **144**

В. В. Румянцева, Е. Д. Кулагина, В. В. Коломыцева
НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВИДЫ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФРУКТОВО-ЖЕЛЕЙНЫХ НАЧИНОК..... **145**

Е. А. Рыгалова, Н. А. Величко
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ЖИТЕЛЕЙ Г. КРАСНОЯРСКА В ОТНОШЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ..... **150**

С. А. Светлов
СПОСОБ СУШКИ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ВЛАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СУШИЛКЕ С ПУЛЬСИРУЮЩИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ..... **154**

С. А. Светлов
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КУКУРУЗНЫХ ПАЛОЧЕК..... **157**

С. А. Светлов, Т. С. Светлова
КИНЕТИКА СМЕШИВАНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В БАРАБАННОМ ГОРИЗОНТАЛЬНОМ СМЕСИТЕЛЕ..... **159**

Н. А. Севодина, А. В. Ласко
ОБОГАЩЕНИЕ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ ГРЕЧНЕВОЙ ЛУЗГОЙ..... **162**

Е. С. Серебреникова, В. Е. Бондаренко, Л. В. Анисимова
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ШЕЛУШЕНИЯ СЕМЯН ЛЮПИНА НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ШЕЛУШИТЕЛЕЙ..... **164**

И. С. Тверитникова, О. А. Банникова
МОДИФИКАЦИЯ СМЕСЕЙ ПОЛИОЛЕФИНОВЫХ ОТХОДОВ..... **167**

Б. Н. Федоренко
ИННОВАЦИОННОЕ ПИВОВАРЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО НА АЛТАЕ..... **170**

А. В. Фролов, А. Г. Овчаренко, А. Ю. Козлюк
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПУТЕМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ ХАССП..... **173**

Л. С. Хворова
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТАБЛЕТОЧНЫЕ НАПИТКИ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ..... **178**

А. А. Хлиманкова
АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ..... **182**

Д. В. Чащилов
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОПАРИВАНИЯ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ..... **184**

А. А. Шевцов, В. В. Ткач, Н. А. Сердюкова
РЕАЛИЗАЦИЯ ОСЦИЛЛИРУЮЩИХ РЕЖИМОВ СУШКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОЗОННОЙ БАРАБАННОЙ СУШИЛКИ..... **189**

А. А. Чеснокова, Е. Д. Рожнов
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИВНЫХ НАПИТКОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ Г. БИЙСКА..... **193**

Е. Н. Широкова, К. Н. Шатилова
ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ, АССОРТИМЕНТА И УРОВНЯ КАЧЕСТВА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ НА РЫНКЕ Г. БИЙСКА..... **195**

А. А. Шунекеева, М. К. Алимарданова, Г. А. Лоскутова
ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА НАЦИОНАЛЬНЫХ КАЗАХСКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОКА КОЗ..... **197**

Е. М. Щетинина, С. В. Илюшин
РАСШИРЕНИЕ РЫНКА СМЕТАНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЗЬЕГО МОЛОКА-СЫРЬЯ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ..... **202**

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ШУХАРТА ДЛЯ ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е. О. Асадулин
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»,
г. Кемерово, Россия

Современное представление о стабильности производства пищевой промышленности предполагает наличие такой ситуации на предприятии, которая является основой для поддержания надежности, точности и изменчивости технологических процессов. Обеспечение контроля такой ситуации влияет на повышение результативности и эффективности создания высококонкурентной готовой продукции путем использования методов статистического контроля.

В настоящее время в кондитерской промышленности наблюдается резкий подъем производства благодаря открытию частных предприятий по производству кондитерских изделий. Самой распространенной проблемой таких производств является снижение эффективности контроля со стороны высшего руководства, которая в свою очередь может привести к рискам появления доли дефектной продукции или снижению стабильности такого производства. Актуальность решения такой проблемы – это необходимость правильного оценивания текущего состояния производства. Именно разработка методики оценивания технологических процессов для кондитерского производства позволит высшему руководству правильно принимать управленческие решения, связанные с производственным процессом.

Использование статистических методов контроля, в частности контрольных карт Шухарта, позволяет анализировать, оценивать различные отклонения от заданных параметров и предполагать дальнейшие шаги по их минимизации.

Цель работы – изучение применения контрольных карт Шухарта для разработки методики оценивания стабильности технологических процессов кондитерского производства. Для достижения этой цели необходимо выполнить следующие задачи:

1) проанализировать причины неустойчивости технологических процессов;

2) изучить основные виды контрольных карт;

3) выделить преимущества и недостатки контрольных карт при оценке стабильности технологических процессов.

Главным и важным антиподом стабильности технологических процессов является понятие неустойчивости. Такое понятие характеризуется появлением различных предпосылок формирования критических, опасных ситуаций в технологических процессах создания пищевой продукции, которые непосредственно влияют на весь производственный процесс кондитерского предприятия.

К таким критическим опасным факторам можно отнести нарушения, отклонения составляющих технологических процессов производства пищевой продукции, а именно:

1) неправильное хранение сырья, предназначенного для создания готовой продукции;

2) нарушение подготовки сырья, а именно нетщательная очистка, мойка или нарушения проведения размораживания сырья;

3) нерациональное потребление электроэнергии;

4) отклонения в процессах переработки сырья с применением производственной линии, оборудования от рецептурных норм.

Представленные факторы могут быть проанализированы с помощью контрольных карт Шухарта для обнаружения негативных тенденций, для предупреждения развития проблем, которые могут привести к неконтролируемому состоянию производства.

Определение термина контрольных карт Шухарта представлена в ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: «Контрольная карта Шухарта представляет собой график средство, который используют для представления статистической меры, полученной по количественным или альтернативным данным…» [1]. Такое определение дает представление о том, что для грамотного проведения диагностического анализа выявленных отклонений на производстве необходимо их отразить на контрольной карте при помощи полученных данных в ходе замера, а также выбрать вид контрольной карты для построения графика. Перечисленные виды контрольных карт Шухарта представлены на рисунке 1.

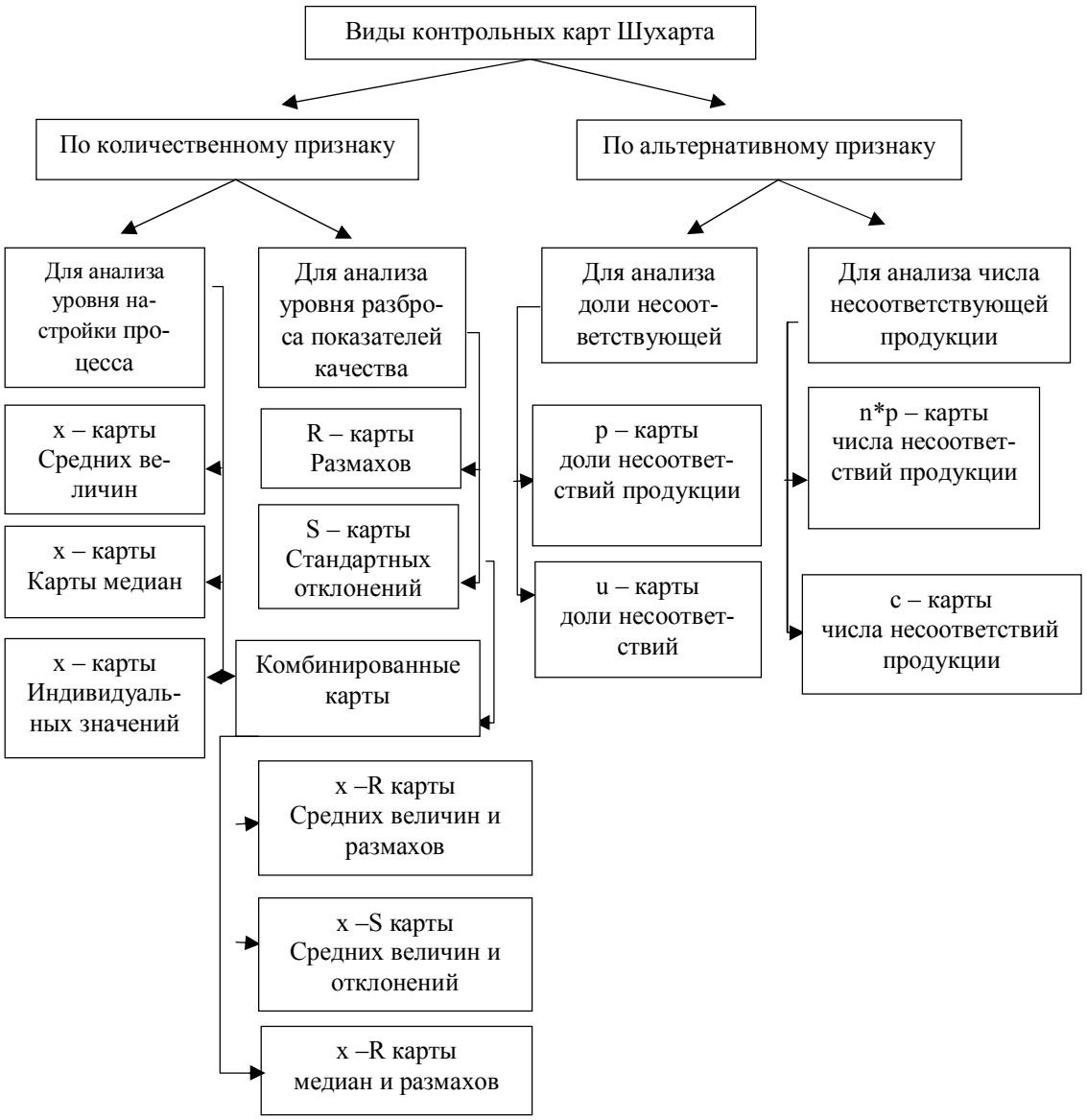


Рисунок 1 – Основные виды контрольных карт Шухарта

Для кондитерского предприятия, как и для любого пищевого предприятия, вопрос отклонения от заданных параметров является важным показателем для усиления контроля над технологическим процессом для того, чтобы повысить качество готового кондитерского изделия. Именно поэтому диагностирование таких отклонений – важнейшая задача инженера по качеству, службы ОТК и высшего руководства.

Обычно применяются для анализа x–карты средних величин и R–карты разбросов (размахов), так как они являются простыми для восприятия и построения. Для построения карт необходимо выбрать тот контролируемый показатель, для которого осуществляется диагностика технологического процесса. Для кондитерского предприятия, изготавливающего пряничные изделия, контролируемые показатели для построения контрольных карт могут быть следующими:

1) массовая доля общего сахара (по сахарозе), в пересчете на сухое вещество, %;

2) массовая доля влаги, %;

3) толщина пряничных изделий, мм, и т. д.

После выбора контролируемого показателя определяется выборка, вычисляются статистические характеристики, положения границ регулирования, средняя линия и строится график согласно ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015.

После проведенного анализа технологического процесса высшее руководство должно выяснить причины выявленных отклонений, которые показал график контрольных карт, а также

разработать рекомендации по их минимизации с указанием сроков решения выявленных проблем. Также высшее руководство, при принятии управленческого решения должно опираться на помощь различных отделов и специалистов на производстве, которые непосредственно отвечают за совершенствование качества выпускаемой продукции. Только благодаря высоко скоординированной работе отделов производства и высшего руководства можно создать и разработать эффективные и результативные мероприятия, которые помогут избежать выявленных отклонений и повысить качество выпускаемой продукции.

Также в ходе изучения возможностей применения контрольных карт Шухарта для оценки стабильности кондитерского производства следует выделить основные достоинства и недостатки такого метода, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные достоинства и недостатки применения контрольных карт

Достоинства	Недостатки
1 Позволяют выявлять отклонения в технологических процессах, превышения контролируемых показателей по границам	1 Затраты на измерение контролируемых показателей для составления выборки
2 Сопоставить характеристику технологического процесса с установленными требованиями	
3 Эффективный метод статистического контроля	
4 Широкий спектр разновидностей контрольных карт	
5 Предупреждение появление дефектов на производстве	

Таким образом, в ходе изучения возможностей применения контрольных карт Шухарта для оценки стабильности кондитерского производства были выявлены и проанализированы основные причины неустойчивости технологических процессов, рассмотрены основные виды контрольных карт согласно ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015, а также выделены основные достоинства и недостатки применения контрольных карт.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015. Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта [Текст]. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 46 с.

2. ГОСТ 15810-2014. Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия [Текст]. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 11 с.

3. Беляев, С. Ю. Управление качеством: учебное пособие для бакалавров [Текст] / С. Ю. Беляев, Ю. Н. Забродин, В. Д. Шапиро. – М.: Издательство «Омега-Л», 2014. – 381 с.

4. Зайцев, Г. Н. Управление качеством. Технологические методы управления качеством изделий: учебное пособие [Текст] / Г. Н. Зайцев. – СПб.: Питер, 2014. – 272 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ФИТОЧАЯ

Л. В. Беркетова
ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плехнова», г. Москва, Россия

Фитотерапия прочно вошла в жизнь современного человека, и одной из составляющей данного направления является прием фиточаев для поддержания статуса организма. К фиточаям относят чаи из растений и лекарственных трав, которые можно употреблять как для профилактики, так и для лечения различных болезней и/или нормализации работы внутренних органов. Фиточаи изготавливают из смеси сухих листьев, семян трав, орехов, коры, цедры, фруктов, цветов или других растений, которые придают фиточаю аромат и неповторимый вкус, а также обеспечивают полезные свойства фиточая. Он может состоять из моноингредиента, или это может быть смесь различных растительных ингредиентов, направленных на достижение конкретной цели,

например, противостояние простудным заболеваниям, релаксация и снятие стресса, нормализация деятельности желудочно-кишечного тракта и другое [1–3].

Все фиточаи условно можно разделить на натуральные и ароматизированные. Ароматизированные фиточаи могут приобретать новый или более выраженный вкус за счет добавления в него натурального масла (персикового, апельсинового, лимонного, черносмородинового и др.), ароматизаторов, идентичных натуральным, а также высушенных ароматных лепестков цветов, бутонов и растений или измельченных фруктов: кусочков яблок, груш, ягод, цитрусовых и др. Также фиточаи подразделяются на травяные (с использованием листьев мяты, ромашки, зверобоя, листьев и ягод смородины и других растительных ингредиентов), плодово-ягодные и смешанные со сложным составом [1, 2].

Постоянное ухудшение экологической обстановки, увеличение числа аллергических реакций у населения, снижение уровня иммунитета, неразумное использование медикаментозных средств, имеющих обширный перечень побочных действий, повышают актуальность широкого использования, в частности в детской практике фитотерапии. Это можно объяснить тем, что побочные явления от препаратов растительного происхождения встречаются в 5–8 раз реже, чем при приеме химиопрепаратов при условии, что нет аллергической реакции на конкретный растительный компонент. При лечении лекарственными растениями биологически активные вещества, находящиеся в растительных клетках, не реагируют и не изменяют резко всю систему химических реакций, протекающих в живой клетке человека, как синтетические препараты. Они действуют более мягко, более пролангированно, их физиологическая активность шире. Также они обладают более низкой токсичностью, реже проявляют аллергические свойства, а в ряде случаев снимают отрицательные последствия от применения синтетических лекарственных средств.

При приёме фитопрепаратов повышаются защитные и компенсаторные силы организма, корректируются обменные процессы, нарушенные в ходе заболевания, увеличивается и усиливается выведение из организма токсических метаболитов, повышается неспецифическая сопротивляемость организма [1–3].

При производстве фиточая прежде всего необходим контроль качества и безопасности лекарственного растительного сырья. Предприятие должно осуществлять тщательный контроль на каждой стадии производства. Начиная от приемки закупаемого растительного сырья и заканчивая выпуском готовой продукции. Полезными для здоровья могут называться только те фиточаи, которые содержат необходимое количество биологически активных лекарственных веществ. При этом в них ни в коем случае не должно содержаться примесей, вредных для здоровья человека.

Во-первых, растение должно соответствовать требованиям нормативного документа, утвержденного Минздравом. Не всякая ромашка лекарственная, а только ромашка аптечная. Также листья мяты должны быть от мяты перечной, а не от какой-то другой. Во-вторых, травы должны быть чисты от амбарных вредителей и других насекомых. В-третьих, собранные растения не должны содержать части сорных трав, вредных для здоровья. Лекарственные травы должны строго соответствовать нормам микробиологической и радиационной чистоты. Также для лекарственных трав необходимо достаточное содержание биологически активных веществ, которые и оказывают на организм оздоровительное воздействие.

Обеспечение государственного регулирования в области качества и безопасности фиточаев, предназначенных для детей, – одна из важнейших задач регулирования вопросов потребительского рынка во всех странах мира, в том числе и в России. Номенклатура показателей качества и их регламентируемые значения устанавливаются действующими стандартами или ТУ, а перечень показателей безопасности – СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Разработка руководства по безопасности продукции должна осуществляться на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции».

Рабочая группа НАССР, которая разрабатывает систему безопасности, должна состоять из представителей различных отделов предприятия, участвующих в обеспечении безопасности и качества выпускаемой продукции. Если в рабочей группе отсутствует специалист, необходимый для решения определенной группы проблем, то предусматривается привлечение эксперта со стороны для подачи экспертного заключения.

В рабочую группу предлагается включать: представителей отдела качества, производственного отдела, отдела закупок, главного микробиолога, инженера-химика и представителя центра инноваций и развития.

Информация о характеристиках готового продукта и инструкциях по его применению даёт полное представление рабочей группе НАССР о данной продукции на всём протяжении её жизненного цикла.

После разработки производственной блок-схемы для приготовления фиточая необходимо сопоставить ее с технологическим процессом. Группа НАССР после анализа блок-схемы должна быть уверена, что на всем протяжении процесса не обнаружено ни одной ошибки.

При проверке сверяются все производственные операции с указанными критическими точками и потоки всех входящих компонентов. В проверке блок-схемы участвует вся группа НАССР, результаты проверки обсуждаются и документируются в протоколе, который подписывается руководителем рабочей группы НАССР и руководителем подразделения.

Такая проверка должна проводиться регулярно через установленные интервалы времени, а ее результаты должны фиксироваться в соответствующих документах.

После того, как проведен анализ опасных факторов при производстве фиточая, необходимо приступить к следующему этапу – определение критических контрольных точек.

При определении критических контрольных точек группа НАССР учитывала следующее:

1. информацию, собранную во время анализа опасных факторов при производстве фиточая;
2. метод «Дерева принятия решений» для определения критических контрольных точек;
3. технологический процесс производства фиточая;
4. допустимые границы отклонения заданных параметров.

В результате были определены 5 критических контрольных точек:

– ККТ 1 – контроль микробиологических опасных факторов при входном контроле растительного сырья;

– ККТ 2 – контроль наличия в растительном сырье физических опасностей при входном контроле;

– ККТ 3 – контроль содержания в растительном сырье химических опасных факторов при входном контроле;

– ККТ 4 – контроль параметров хранения растительного сырья на складе;

– ККТ 5 – контроль параметров хранения расфасованного продукта на складе.

Разработанная производственная блок-схема для приготовления фиточая с критическими контрольными точками была сопоставлена с технологическим процессом производства. Группа НАССР после анализа блок-схемы должна быть уверена, что на всем протяжении производства не допущено ни одной ошибки. При проверке сверялись все производственные операции с указанными критическими точками и потоки всех компонентов. Результаты проверки обсуждались и документировались в протоколе, который подписывает руководитель рабочей группы НАССР и руководитель подразделения.

В итоговой таблице плана НАССР на основании анализа выявленных ККТ и контрольных пределов рабочей группой разрабатывается система мониторинга контрольных точек и корректирующих действий в случае отклонения от контрольных пределов, которые позволяют обеспечить контроль над каждой ККТ. Под мониторингом понимается система постоянных наблюдений или измерений, которая позволяет убедиться, что критические точки находятся под контролем и сделать точные регистрационные записи для будущих проверок.

Корректирующие действия оперативного характера включают в себя наладку процесса для восстановления контроля и управление продукцией, выпущенной за время нарушения критических пределов. При нарушении процесса корректирующие мероприятия должны вернуть его в стабильный и управляемый режим работы. Тем не менее при осуществлении наладки процесса с целью восстановления контроля группа НАССР должна удостовериться, что пределы безопасности не были превышены. В некоторых случаях приходится останавливать процесс перед наладкой, если невозможно вернуть процесс в нормальное состояние, не останавливая производство. Некоторые корректирующие мероприятия включают кратковременный ремонт для того, чтобы не происходило увеличение количества отклонений.

Целью предупреждающих действий является выявление и исключение причин нарушения критических пределов. К данным мероприятиям может относиться: возврат сырья поставщикам,

если сырье не соответствует спецификациям; дополнительное проведение лабораторных исследований при появлении сомнений в качестве сырья и выпускаемой продукции; дополнительная санитарная обработка оборудования, цехов и другие.

Руководство по безопасности – это документированная информация или документ на предприятии, который рекомендует меры, условия или процедуры выполнения требований безопасности.

Типовое руководство по безопасности состоит из следующих основных пунктов: титульный лист, содержание, введение, область применения, термины и определения, обозначения и сокращения, основные нормативные положения.

Результаты проведенных исследований дают возможность сделать вывод: анализ опасных факторов при производстве фиточая позволил определить наличие 5 критических контрольных точек; система корректирующих и предупреждающих мероприятий при производстве фиточая позволяет резко снизить риск возникновения опасных факторов и добиться стабильного выхода безопасной продукции.

Применение системы НАССР для контроля производства сводит риск возникновения опасных факторов к минимуму и обеспечивает безопасность выпускаемой продукции.

Внедрение мониторинга критических контрольных точек на предприятии по производству фиточая для детей обеспечивает уменьшение затрат на производственный контроль, а также позволяет улучшить качество выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Беркетова, Л. В. Биологические активные вещества, содержащиеся в чае [Текст] / Л. В. Беркетова, О. В. Кошелева // Оптимальное питание – здоровье нации: материалы VIII Всероссийский конгресс. – Москва, 2005. – С. 134–135.

2. Беркетова, Л. В. Содержание флавоноидов, дубильных веществ и пищевых волокон в некоторых видах растительного чая [Текст] / Л. В. Беркетова, О. В. Кошелева // Вопросы питания. – 2010. – Т. 79. – № 4. – С. 15–20.

3. Славогородская, Л. Н. Фиточай. Золотые рецепты [Текст] / Л. Н. Славогородская. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 256 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ЗАО «АЛТАЙВИТАМИНЫ» В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ МАРАЛОВ-РОГАЧЕЙ

Н. М. Бессонова, Н. С. Петрусева, С. Н. Зыкович
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»,
г. Горно-Алтайск, Россия

При организации кормления пантовых оленей нужно учитывать особенности пищеварения, потребность маралов–рогачей в питательных веществах в зависимости от времени года, возраста и качества кормов. Недостаток поступления минеральных и биологически активных веществ негативно отражается на продуктивных качествах, здоровье животных, изменяет характер депонирования элементов, ослабляет или усиливает синтез биологически активных соединений и ведет к перестройке обмена веществ. В результате происходит адаптация организма к новым условиям либо возникают дисфункции и эндемические заболевания [2, 5].

Шрот облепиховый активированный (в дальнейшем шрот) является побочным продуктом производства масла облепихового, производимого фармацевтической компанией ЗАО «Алтайвитамины». Активация осуществляется путем ферментативной обработки шрота протеазой и целлюлазой, выделяемыми вегетативными клетками пробиотического штамма *Bacillus subtilius*. Последующая тепловая обработка шрота вызывает потерю клетками бактерий жизнеспособности при сохранении морфологической целостности клеточных стенок бацилл. Предназначен для использования в кормах сельскохозяйственных животных в качестве биологически активной добавки, стимулирует рост и развитие животных, увеличивает площадь ферментативно-активной поверхности в кишечнике, регулирует процессы пищеварения, повышает общую неспецифическую резистентность. Ферментированный шрот содержит инактивированные клетки пробиоти-

ческого штамма *Bacillus subtilius*, продукты метаболизма, низкомолекулярные органические кислоты, нейтральную протеазу, альфа-амилазу, эндоглюканазу и обладает высокими сорбционными свойствами. Шрот представляет собой сыпучий порошок коричневого цвета.

Научная новизна работы. Впервые проведено исследование по скармливанию шрота облепихового активированного в рационах пантовых оленей и его влиянию на биохимический состав крови и пантовую продуктивность. Полученные сведения могут быть переданы для обобщения опыта в другие хозяйства Республики Алтай и Алтайского края, что позволит повысить пантовую продуктивность.

Цель исследования – изучить эффективность влияния кормовой добавки «шрот облепиховый активированный» на морфологический и биохимический состав крови маралов–рогачей в период роста пантов.

В задачи исследования входило:

– провести анализ пантовой продуктивности разных возрастных групп;

– разработать систему контроля и профилактику нарушения минерального обмена в организме пантовых оленей.

Материал и методы исследования. Научно-исследовательская работа в 2016–2017 гг. проведена на базе ООО «Шебалинский питомник» Шебалинского района и ФГБОУ ВО «Горно–Алтайский государственный университет». Морфологический анализ крови маралов получен с помощью гематологических анализаторов Beckman Coulter, он применялся для подсчета и определения размеров клеток крови: лейкоцитов, эритроцитов и тромбоцитов. Биохимические исследования сыворотки крови маралов проведены на кафедре инфекционных, инвазионных и незаразных заболеваний. Во время исследования провели биохимические исследования сыворотки крови на автоматическом анализаторе крови Express Plus M560 фирмы Bayer. Макро- и микроэлементы – атомно-адсорбционным методом, остальные биохимические показатели определяли согласно общепринятым методикам зоотехнического анализа в лаборатории биохимии СибНИПТИЖ. Статистическую обработку цифрового материала проводили при помощи компьютерных статистических программ.

Подбор животных в группы осуществлялся по методу пар аналогов по возрасту, физиологическому состоянию, пантовой продуктивности и живой массе. Были сформированы группы маралов разного возраста в количестве 127 голов. Все животные находились на стандартном рационе содержания [4]. Рацион кормления маралов состоял из сена (25–26 %), монокорма (20–32 %), концентрированных кормов (43–54 %). Сформированные контрольные группы получили в рацион шрот облепиховый активированный в дозе 1,0 кг шрота на 1 т корма.

Биологические свойства шрота облепихового активированного. Шрот облепиховый активированный получен методом холодного отжима из плодов Алтайской облепихи. Благодаря бережной технологии при получении масла в шроте сохраняется комплекс полезных биологически активных веществ: каротиноиды (предшественники витамина А), токоферолы (витамин Е), комплекс Омега 3-6-9 полиненасыщенных жирных кислот, витамины С, Р, группы В, макро- и микроэлементы [3].

При добавлении к корму шрот стимулирует развитие лактобактерий, молочнокислых стрептококков, целлюлолитических руминококков. Стабилизирует и стимулирует пищеварительную систему животного, стимулирует белковый обмен, увеличивает прирост массы животных, улучшает биохимические показатели мяса, усиливает антиоксидантную активность печени, повышает сохранность поголовья. Шрот облепиховый активированный изготовлен одной из крупнейших отечественных фармацевтических компаний ЗАО «Алтайвитамины» [3].

Во время срезки анализ пантовой продуктивности проводили по данным панторезной кампании. Массу пантов определяли в кг с точностью до 20 г. Снимали обязательные промеры общей длины ствола, длины отростков: надглазного, ледяного и среднего; обхвата ствола на уровне третьего отростка в см с помощью измерительной ленты.

Результаты собственных исследований. Кровь чрезвычайно тонко реагирует на различные изменения функциональной деятельности органов и тканей, происходящих в организме, и нередко по изменению количества форменных элементов и биохимического состава крови можно судить в целом о жизнедеятельности животного [1].

В исследованиях крови мы обратили внимание на наиболее важные показатели: содержание гемоглобина, эритроцитов. Было произведено биохимическое исследование крови у

маралов опытной и контрольной групп. Исследования морфологических показателей крови проведены с целью контроля состояния здоровья подопытных животных. При использовании кормовой добавки «Шрот облепиховый активированный» в рационе у опытных животных увеличилось содержание эритроцитов на 23,9 % ($p<0,05$) в сравнении с контрольными животными, этот показатель указывает на интенсивность дыхательной функции крови.

Содержание гемоглобина увеличилось на 2,25 % ($p\leq0,001$). Средний объем эритроцитов и содержание лейкоцитов не изменилось. Лейкоциты остались без изменения в пределах 8,24-8,53 тыс., тромбоциты 235,4±11,39. Результаты анализов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфологический состав крови маралов (M±m)

Показатели	Опытная группа	Контрольная группа
Эритроциты, х10 ^{12}/л	10,44±0,32	8,39±0,39*
Гемоглобин, г/л	163,0±4,5	159,4±4.48***
MCV, ср. V эритроцитов	51,1±1,4	55,2±1,35**
Лейкоциты, х ^{9}/л	8,24±0,6	8,53±0,59***
Примечание:* – достоверно при $p\leq0,05$; ** – достоверно при $p\leq0,01$;*** – достоверно при $p\leq0,001$.		

Морфологической особенностью крови у марала является большое количество мелких эритроцитов и тромбоцитов (ср. объем 5,3±0,13), повышенное содержание гемоглобина. Кормовая добавка «Шрот облепиховый активированный» способствует активации обменных процессов в организме и повышению иммунитета, обладая высоким терапевтическим свойством.

При биохимическом исследовании крови в начале опыта установлен низкий уровень каротина. Содержание мочевины, общего белка находилось на нижней границе нормы. В сыворотке крови определяли содержание общего белка, общего и прямого билирубина, мочевины, креатинина, холестерина, кальция, глюкозы, активность аспартат- и аланинаминотрансфераз (АсАТ, АлАТ), щелочной фосфатазы (ЩФ) и амилазы унифицированными методами на спектрофотометре КФК-2.

Таблица 2 – Биохимический анализ крови маралов–рогачей

№	Показатели	Единица измерения	Начало скармливания 17.05.2017 г.	В период скармливания 17.06.2017 г.	Через месяц после скармливания 17.07.2017 г.	Контрольная группа
1	Общий белок	q/l	69,6	83,4	79,4	69,8
2	Альбумин	q/l	26,2	26,1	26,2	26,0
3	Билирубин общий	mmol/l	7,6	7,2	7,9	7,6
4	АЛТ	U/l	35,0	38,4	34,1	35,8
5	АСТ	U/l	211,0	92,6	69,0	212,4
6	Щелочная фосфатаза	U/l	25,0	17,3	12,2	22,5
7	ГГТФ	U/l	24,2	25,8	22,5	21,5
8	Мочевина	mmol/l	10,7	11,9	7,1	11,0
9	Креатинин	mmol/l	99,6	101,0	112,1	105,6
10	Мочевая кислота	mmol/l	70,6	59,0	52,2	71,4
11	Глюкоза	mmol/l	3,7	6,9	7,3	3,3
12	Триглицериды	mmol/l	0,2	0,4	0,2	0,2
13	Холестерин	mmol/l	1,6	1,8	1,6	1,9
14	Креатинкиназа	U/l	897,6	403,4	451,2	808,0
15	ЛДГ	U/l	1604,0	1631,0	1676,0	1569,0
16	Амилаза панкреатическая	U/l	27,9	27,8	27,9	27,6
Примечание: АСТ – аспиранинаминотрансфераза; АЛТ – аланинаминотрансфераза; ГГТФ – гаммаглутамилтрансфераза; ЛДГ – лактатдегидрогеназа						

Из таблицы 2 видно, что произошло увеличение общего белка на 19,5 % ($P<0,001$). Общий белок плазмы крови является одним из важнейших биохимических показателей плазмы крови. Так как сывороточные белки синтезируются в гепатоцитах, то полученные данные можно интер-

претировать как активацию белковосинтезирующей функции печени под воздействием биологической добавки. Альбумин повысился незначительно от 26,1±0,03 г/л до 26,2±0,03 г/л.

О секреции и циркуляции желчи говорит такой индикатор, определяемый также в крови, как билирубин общий. Билирубин – желчный пигмент, который образуется после распада гемоглобина (входящего в состав эритроцитов) в печени и селезенке. Определение различных форм билирубина в крови и моче имеет важное диагностическое значение, так как позволяет судить о количестве разрушающихся эритроцитов, о функции клеток печени и транспорте желчи. Этот показатель в период опыта оставался в пределах нормы.

В поддержании уровня общего белка участвуют две трансаминазы (АСТ и АЛТ) и ГГТФ. На клеточном уровне каждый из этих ферментов выполняет координирующую роль в обмене веществ, а значит и в сохранении оптимального уровня общего белка. Значительных различий по уровню индикаторных ферментов АЛТ в опыте не установлено (находится в пределах от 34,1±0,02 до 38,4±0,12 ед/л). В период кормления было отмечено снижение фермента АСТ в 2 раза.

Щелочная фосфатаза через месяц после кормления снизилась на 44,5 % ($p<0,001$), после двух месяцев использования кормовой добавки снизилась в 2 раза. Снижение ЩФ наблюдается при повышенном содержании кальция в кормовой добавке.

В период кормления в сыворотке крови у маралов произошло увеличение фермента печени гаммаглутамилтрансферазы ГГТФ на 20 % ($p<0,05$) по сравнению с контрольной группой. ГГТФ – фермент, участвующий в превращениях аминокислот и пептидов, используется для диагностики заболеваний печени и желчных путей и контроля белкового обмена.

К азотистым веществам относят конечные продукты распада белков и нуклеиновых кислот: мочевину, креатинин, креатин, аммиак, мочевую кислоту. По концентрации этих веществ в крови можно судить об интенсивности распада белков, характере белкового обмена, а также о функции почек, которые выводят эти продукты обмена из организма. Показатель мочевины в период кормления увеличился на 8 % в сравнении с контролем, через месяц после кормления снизился на 54 % и показал наименьшее значение – 7,1±0,03 ммоль/л, так как количество поступающей мочевины из тканей в кровь зависит от содержания белков.

Количество креатинина в сыворотке крови показывает работу почечного фильтра, при скармливании произошло увеличение на 6 % ($p<0,05$). В период опыта мочевая кислота понизилась на 21 % ($p<0,05$).

Показатель глюкозы повысился через месяц на 86,4 % и оставался на высоком уровне в течение всего опыта (до 7,3 ммоль/л), поддерживался у маралов за счет действия гормонов в весенний период роста пантов.

Триглицериды увеличились в 2 раза. В крови уровень холестерина менялся незначительно – от 1,6±0,02 до 1,8±0,06 ммоль/л. Показатель амилазы панкреатической находился в пределах нормы и в конце опыта уменьшился на 16,9 % ($p<0,05$). Креатинкиназа через месяц после скармливания уменьшилась в 2 раза.

При скармливании кормовой добавки у опытной группы показатель ЛДГ (лактатдегидрогеназа) в начале кормления повысился на 2 % ($p<0,05$), через месяц на 3,9 % ($p<0,05$), через два месяца на 6 % ($p<0,05$) в сравнении с контролем. Повышение активности изоферментов гиперферментемия лактатдегидрогеназы ЛДГ в сыворотке крови у маралов отмечается весной в период роста пантов, при усиленной работе сердечной мышцы и мускулатуры как видовая особенность этих животных. Показатель амилазы панкреатической на протяжении всего опыта оставался на одном уровне.

Таким образом, использование шрота способствовало повышению у маралов–рогачей интенсивности обменных процессов и нормализации биохимических показателей крови. Произошло увеличение в крови общего белка на 19 %, фермента печени гаммаглутамилтрансферазы (ГГТФ) на 20 %, глюкозы на 86,4 %, показателя креатинина на 6 %. Триглицериды увеличились в 2 раза. Показатель мочевины в период кормления увеличился на 8 % в сравнении с контролем, через месяц после кормления снизился на 54 %. Мочевая кислота понизилась на 21 %. Показатели билирубина в период опыта оставались в пределах нормы. Щелочная фосфатаза через месяц после кормления снизилась на 44,5 %, после двух месяцев снизилась в 2 раза. Креатинкиназа и АСТ через месяц после скармливания уменьшились в 2 раза. Отмечена повышенная активность и гиперферментемия лактатдегидрогеназы ЛДГ в сыворотке крови у маралов. При скармливании

кормовой добавки у опытной группы показатель ЛДГ в начале кормления повысился на 2 %, через месяц на 3,9 %, через два месяца на 6 % в сравнении с контролем.

Минеральный состав крови маралов. При биохимическом исследовании крови у маралов в ООО «Шебалинский питомник» в начале опыта установлен низкий уровень каротина, недостаток фосфора и кальция. При изучении макро- и микроэлементов в крови маралов установили, что в опытной группе увеличилось содержание кальция на 61,4 % ($p<0,05$), фосфора на 1,4 % ($p<0,05$), натрия на 5,9 % ($p<0,05$), железа на 12 % ($p<0,05$), меди на 85,7 % ($p<0,05$), цинка на 26,7 % ($p<0,05$) по сравнению с контрольной группой.

Таблица 3 – Содержание макро- и микроэлементов в крови маралов

№ п/п	Показатели	Группы	
		Опытная	Контрольная
1	Кальций, ммоль/л	9,2±0,45	5,7±0,84
2	Фосфор, ммоль/л	8,9±0,27	8,8±0,18
3	Натрий, г/кг	1,8±0,05	1,7±0,08
4	Калий, г/кг	1,5±0,03	1,5±0,01
5	Магний, г/кг	0,01±0,00	0,1±0,01
6	Железо, мг/кг	488,5±11,5	434,0±18,2
7	Марганец, мг/кг	0,2±0,04	0,2±0,03
8	Медь, мг/кг	1,3±0,12	0,7±0,06
9	Цинк, мг/кг	5,7±0,44	4,5±0,53

Кальций содержится во всех клетках, тканях организма, участвует во всех ферментативных процессах. Кальций необходим для свертывания крови, поддержания нормальной нейромышечной возбудимости, проницаемости клеточных мембран, сокращения мышечных волокон, сердечной и почечной деятельности.

Фосфор вместе с кальцием обеспечивает стабильность скелета животных. Наличие в крови макро- и микроэлементов тесно связано с течением биохимических процессов и наличием этих элементов в кормах и рационах, что характеризует степень обеспечения минеральными веществами.

Влияние кормовой добавки на пантовую продуктивность маралов. Панты также содержат множество сложных элементов, включая аминокислоты, жиры, белок и многочисленные минеральные вещества: фосфор, калий, сера, кальций, магний, натрий, кремний, хлор, железо, цинк и медь. Пантовая продуктивность оценивалась по классам: «элита», «I-класс», «II-класс» и «III-класс» с учетом упитанности и наличия дефектов. К весне был отмечен более активный рост рогов в опытных группах. Оценка пантовой продуктивности маралов показала повышение продуктивности по всем бонитировочным классам. По результатам взвешивания массы сырых пантов опытной и контрольной группы среди перворожек в возрасте 2 года показатель продуктивности контрольной группы составил 2,5±0,01 кг, опытной группы составил 2,6±0,04 кг, что на 4 % выше, чем в контрольной.

В возрастной группе 3 года средний показатель продуктивности составил: в контрольной группе 3,7±0,61 кг, в опытной группе – 3,9±0,54 кг, что на 5 % выше, чем в контрольной.

В возрастной группе 4 года средний показатель продуктивности составил: в контрольной группе 5,0±0,21 кг, в опытной группе – 5,9±0,76 кг, что на 18 % выше, чем в контрольной.

В возрастной группе 5 лет средний показатель продуктивности составил: в контрольной группе 6,6±0,62 кг, в опытной группе – 7,1±0,96 кг, что на 7,5 % выше, чем в контрольной.

В возрастной группе 6 лет средний показатель продуктивности составил: в контрольной группе 7,4±0,77 кг, в опытной группе – 7,8±0,34 кг, что на 5,4 % выше, чем в контрольной.

В возрастной группе 7 лет средний показатель продуктивности составил: в контрольной группе 7,9±0,21 кг, в опытной группе – 8,1±0,76 кг, что на 2,5 % выше, чем в контрольной.

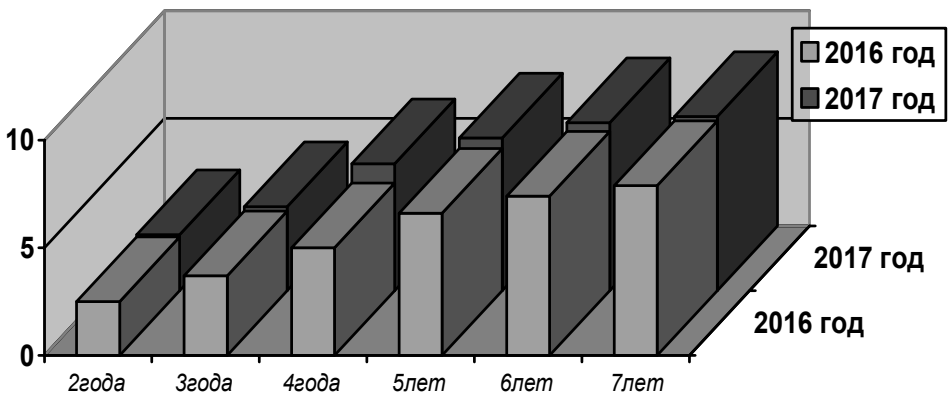


Рисунок 1 – Продуктивность маралов-рогачей разных возрастных групп в ООО «Шебалинский питомник»

Таким образом, средняя пантовая продуктивность маралов увеличилась во всех возрастных группах. При оценке состояния минерального обмена более доступно исследование крови. Для получения более объективных результатов кровь необходимо брать в разные периоды года.

Выводы.

1. При биохимическом исследовании крови в начале опыта установлен низкий уровень каротина. Содержание мочевины, общего белка находилось на нижней границе нормы. Выявлен недостаток кальция и фосфора. После скармливания препарата произошло увеличение в крови кальция, фосфора, натрия, калия, железа, меди и цинка в опытной группе.

2. При использовании в рационе кормовой добавки «Шрот облепиховый активированный» у опытных животных увеличилось содержание эритроцитов на 23,9 % ($p<0,05$), гемоглобина на 2,25 % ($p\leq0,001$) в сравнении с контрольными животными. Лейкоциты остались без изменения в пределах 8,24–8,53 тыс.

3. Произошло увеличение в крови общего белка на 19 %, показатель креатинина увеличился на 6 %, глюкозы на 86,4 %, железа на 4,7 %. Триглицериды увеличились в 2 раза. Показатель мочевины в период кормления увеличился на 8 % в сравнении с контролем. Мочевая кислота понизилась на 21 %. Отмечена повышенная активность и гиперферментемия лактатдегидрогеназы ЛДГ в сыворотке крови у маралов.

Таким образом, кормовая добавка «Шрот облепиховый активированный» способствует активации обменных процессов в организме и повышению иммунитета, обладает высоким терапевтическим свойством, что повлияло на пантовую продуктивность.

Список литературы

1. Изучение морфологического, иммунологического биохимического статуса крови и эффективность использования минеральных комплексов в питании Алтае-Саянской породы маралов [Текст] / Н. М. Бессонова, Н. С. Петрусева, Г. В. Ларина, М. В. Шурова, Г. А. Алисова, И. В. Мещеряков, Е. И. Иркитов // Научный вестник Горно-Алтайского государственного университета / Горно-Алтайск: Изд-во РИО ГАГУ, 2011. – №6. – С. 131–141.

2. Егерь, В. Н. Результаты скармливания маралам перворожкам в период роста пантов рационов с различными уровнями переваримого протеина [Текст] / В. Н. Егерь, А. А. Юрк // Тр.ин-та НИИПЗиК. – Москва, 1986. – Т.33. – С. 100–104.

3. Кошелев, Ю. А. Облепиха [Текст] / Ю. А. Кошелев, Л. Д. Агеева. – Бийск, 2004. – 320 с.

4. Кокорев, В. А. Проблемы минерального питания сельскохозяйственных животных [Текст] / В. А. Кокорев // Ветеринарный консультант. – 2006. – №18. – С. 4–5.

5. Кудрявцева, Т. Г. Методические рекомендации по кормлению маралов и использованию в рационе минерального сырья местного происхождения [Текст] / Т. Г. Кудрявцева. – Горно-Алтайск, 2011. – 18 с.

ХИМИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА

С. А. Бобровская, А. Н. Шлеина, Е. Ю. Шумилова, А. В. Протопопов
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Постоянный поиск новых материалов из возобновляемых ресурсов обусловлен сохранением экологии и устойчивости окружающей среды. Растительные масла являются одной из самых важных групп возобновляемого сырья, поскольку они относительно недороги и допускают ряд химических реакций при двойных связях, сложноэфирных группах и аллильных позициях. При производстве растительных масел образуется большое количество маслосодержащих отходов. Их переработка позволит снизить вредное воздействие на окружающую среду и при этом получить ценные материалы для промышленности. Технические масла используют для производства жирных кислот и моющих средств, окисленных масел, для выработки олиф, лаков и красок. Некоторые виды растительных масел применяют в качестве растворителей для лекарственных препаратов и в производстве косметических изделий [1, 2].

Спектр использования окисленных растительных масел очень широк и разнообразен. Большое количество окисленных масел идет на производство олиф и лаков. Также окисленные масла находят применение в качестве лубрикантов и пластификаторов в полимерной промышленности, смазочных средств в производстве. Окисленные масла, химически модифицированные по активным функциональным группам, применяются в качестве сополимеров в производстве различных резин, термопластов, реактопластов и композиционных материалов [3, 4].

На кафедре АлтГТУ «Химическая технология» в рамках совместной работы с ООО «Юг Сибири» проведены исследования по модификации подсолнечного масла с целью проведения оксидирования, эпоксидирования и полимеризации для переработки отходов отбельных земель. В качестве модельного объекта исследования выбрано нерафинированное подсолнечное масло, как наиболее близкое по составу к маслам, содержащимся в отбельных землях. Окисление подсолнечного масла проводили в среде пероксида водорода, а также карбамида в присутствии различных катализаторов.

Распространенные методики окисления предусматривают использование окислителей, таких как кислород или озон, с проведением процесса при высоких температурах, более 200 ºС, для достижения высоких степеней окисления. Также имеются патенты на окисление растительных масел при низких температурах, менее 100 ºС, в присутствии пероксида водорода при одновременном барботаже реакционной смеси воздухом [5, 6]. Нами рассмотрен процесс окисления пероксидом водорода при низких температурах в присутствии катализаторов. Процесс проводили при 50–90 ºС при непрерывном механическом перемешивании. Окисление исследовалось как на смеси «масло–пероксид водорода», так и в системах с использованием растворителей – этанола и ацетона. При проведении оксисления подсолнечного масла в присутствии пероксида водорода без использования растворителей наблюдалось бурное пенообразование в результате разложения пероксида водорода на катализаторе, в результате окисление происходило в течение получаса до степеней окисления до 220 по йодному числу. Процесс окисления контролировали по разложению пероксида водорода на пробу по йодкрахмальной бумаге. При использовании растворителей разложение перкосида водорода замедлялось и процесс окисления подсолнечного масла проходил более глубоко до значений 300 по йодному числу.

Анализ ИК-спектров (рисунок 1) полученных продуктов окисления масла показал увеличение интенсивности полосы поглощения в области 3600 см$^{-1}$, что характерно для колебаний гидроксильной группы, появление полосы поглощения в области 1560 см$^{-1}$, ответственной за колебания карбоксильной группы солей жирных кислот, и полосы поглощения в области 3800 см$^{-1}$, характерной для димеров жирных кислот, одновременно исчезает полоса поглощения в области 3000 см$^{-1}$, ответственная за метильные группы, и увеличивается полоса поглощения в области 2900 см$^{-1}$, ответственная за колебания метиленовых групп. Итак, ИК-методом установлено, что окислительный агент H_2O_2 взаимодействует с жирными кислотами подсолнечного масла с образованием эпоксидного цикла, которые впоследствии распадаются с образованием двойной связи. Приведенные данные свидетельствуют о проходящем процессе деацилирования триглицеридов жирных кислот и их окислении.

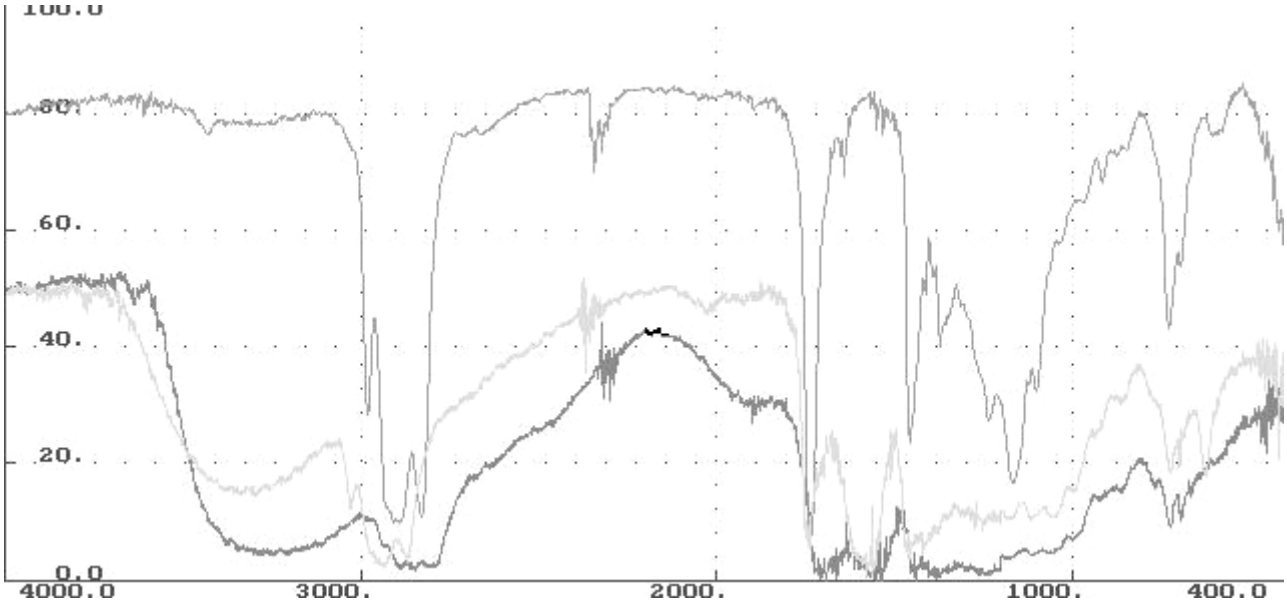


Рисунок 1 – ИК-спектры подсолнечного масла и продуктов его окисления

Полученные оксидированные масла после удаления растворителя характеризуются высокой вязкостью и по консистенции представляют собой пастообразный продукт. Такие окисленные масла можно применять как лубрикаторы и смазочные материалы, также они представляют интерес как пластификаторы для полимерных композитов и как компоненты для получения сополимеров.

Список литературы

1. Sonntag, N. O. V. Structure and composition of fats and oils [Text] / N. O. V. Sonntag // Bailey's Industrial oil and Fat Products, New York: Wiley-Interscince. – 1979. – Vol. 1. – 4th ed. – P. 292–317.

2. Flavor quality of fats and oils [Text] / P. J. White, R. D. O'Brien, W. A. Farr and other // Introduction to Fats and Oils Technology. Champaign, IL: AOCS Press. – 2000. – P. 354–357.

3. О'Брайен, Р. Жиры и масла: производство, состав и свойства, применение [Текст] / Р. О'Брайен; пер. с англ. 2-го изд. В. Д. Широкова, Д. А. Бабейкиной, Н. С. Селивановой, Н. В. Магды. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.

4. Акаева, Т. К. Химия и технология пленкообразующих веществ [Текст]: лабораторный практикум / Т. К. Акаева, В. А. Козлов. – ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т; Иваново, 2008. – 100 с.

5. Милославский, А. Г. Эпоксидирование растительных масел пероксидом водорода в присутствии вольфрамата натрия и четвертичных аммониевых солей [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.17.04: защищена 17.12.2008: утв. 22.05.2009 / Милославский Алексей Геннадьевич. – Казань, 2008. – 139 с.

6. Эпоксидирование подсолнечного масла в системах на основе пероксида водорода и органических кислот [Текст] / А. А. Сердюк, М. Г. Касянчук, И. А. Опейда, Т. Н. Ткаченко, А. И. Сердюк // Наукові праці ДонНТУ. Серія: Хімія і хімічна технологія. – 2014. – №1. – С. 205–210.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ВОЕНОСЛУЖАЩИХ МЕТОДАМИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Ж. И. Богатырева[1], А. И. Серебрянский[1], С. В. Ершов[2]
[1]Военный учебно-научный центр ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия

Качество и сбалансированность питания являются одними из главных факторов, обеспечивающих состояние здоровья и, как следствие, трудоспособность всех слоев населения. При

этом рацион должен быть сбалансирован по микро- и макронутриентному составу, а также удовлетворять потребность организма в энергии.

Логично предположить, что расход энергии и пищевых веществ тесно связан с родом деятельности человека. Чем больше он тратит энергии – тем больше необходимо потреблять. Причем для качественного восполнения затрат стоит учитывать не только калорийность питания, но и сбалансированность его по макро- и микронутриентному составу.

Результаты проведенных исследований [1] по определению энергетических затрат различных категорий военнослужащих показали, что среднесуточные затраты энергии колеблются от 2800 до 4300 ккал (таблица 1).

Таблица 1 – Пределы колебаний среднесуточных энергетических затрат у различных групп военнослужащих

Воинские специальности, вид деятельности	Пределы колебаний энерготрат, ккал
Мотострелки	3200–4100
Танкисты	3300–4200
Механики-водители САУ	3600–4300
Старшие наводчики САУ	3774–3946
Связисты	2862–3645
Механики-водители мобильных бригад	3200–4200
Водители-слесари ремонтной роты	3500–4000
Старшие расчета минометной батареи	2650–3190
Суточный наряд в казарме	2685–2840
Средние энерготраты	3217–3807

Анализ таблицы показал, что разница между энергозатратами «активных специальностей» (например, водитель САУ или танкист) и «пассивных специальностей» (например, старший минометного расчета) может достигать 47,5 % от средних энергозатрат военнослужащего. При этом отсутствие учета данной разницы является негативным фактором при выполнении боевых задач.

Также отмечается, что рационы не сбалансированы по аминокислотному составу [1]. Энергетическая ценность общевойскового пайка на зимний период составляет 6535 ккал, что сильно превышает энергозатраты, а, следовательно, может привести к негативным последствиям.

Поэтому для решения проблемы оптимизации рецептур по аминокислотному составу и энергетической ценности рационов военослужащих нами была поставлена цель разработать программное обеспечение, которое предусматривало бы подбор нескольких оптимальных сочетаний заявленных в рецептуре продуктов.

Оптимизация рецептуры ведется на основании поиска минимума функции желательности, представленной формулой

$$S = \sum \frac{\left(C_i - Cид_i\right)^2}{Cид_i^{\,2}} + \frac{\left(Q - Qопт\right)^2}{Qопт^2} \to \min,$$

где S – функция желательности,

C_i и $Cид_i$ – процентное содержание аминокислот в рецептуре и идеальном белке,

Q и Qопт – энергетическая ценность рецептуры и оптимальная энергетическая ценность для данной специальности.

При этом программное обеспечение при поиске оптимальных рецептур реализует алгоритм, представленный на рисунке 1.

Алгоритм предусматривает задание таких исходных данных, как набор продуктов питания, диапазоны содержания продукта в рецептуре, после чего производится расчет нескольких вариантов рецептур, из которых создается список наиболее оптимальных. Отличительной особенностью алгоритма от работ других авторов [2, 3] является учет регламентированного министерством обороны рациона питания для выбора списка оптимальных рецептур.

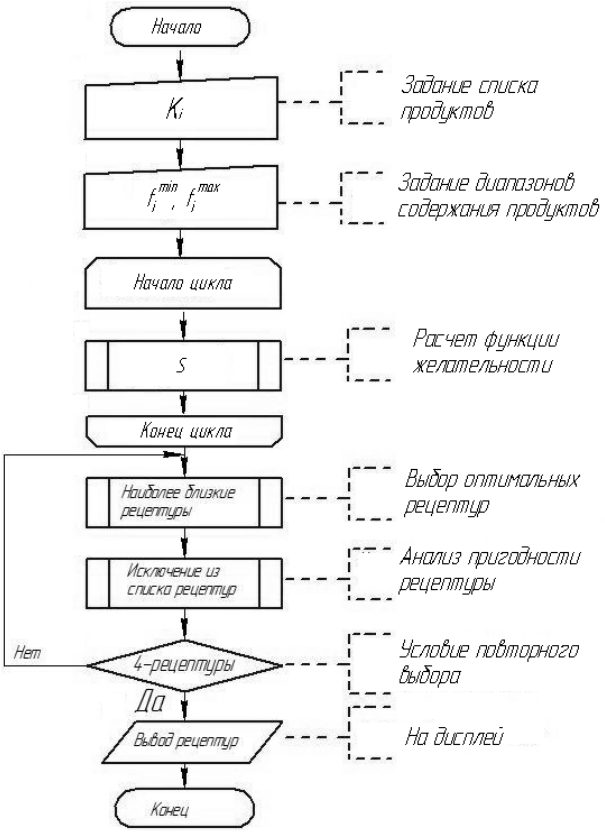


Рисунок 1 – Алгоритм расчета оптимальных рецептур

Разработанное программное обеспечение позволит формировать рационы с учетом потребностей личного состава, даст возможность удовлетворить более полно потребности военнослужащих не усреднено, а с учетом индивидуальных особенностей и профессиональных обязанностей.

Простота данного программного обеспечения будет способствовать его широкому внедрению.

Список литературы

1. Дорошевич, В. И. Адаптационные возможности организма и состав тела молодых мужчин [Текст] / В. И. Дорошевич // Оптимальное питание и здоровье нации (26-28 октября 2005 г.): материалы 8-го Всерос. конгр.– Москва, 2005. – С. 83.

2. Муратова, Е. И. Проектирование рецептур кондитерских изделий [Текст]: метод. указ. / Е. И. Муратова, С. Г. Толстых. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 32 с.

3. Научные принципы конструирования комбинированных продуктов питания [Текст] / Н. В. Колесникова, С. Ю. Лескова, И. В. Брянская, К. М. Миронов. – Улан-Удэ: Изд-во Восточно-Сибирский гос. технол. ун-тет, 2005. – 44 с.

РАЗРАБОТКА НОМЕНКЛАТУРЫ КРИТЕРИЕВ ИДЕНТИФИКАЦИИ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, ПРИГОДНЫХ В ПИТАНИИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

А. Ю. Болсун, А. Д. Макаренко, С. Л. Масанский
УО «Могилевский государственный университет продовольствия»,
г. Могилев, Республика Беларусь

Критерий по определению – это признак, являющийся мерилом оценки, составляющей основу какой-либо классификации. Реальная классификация возможна только среди множества объектов, изначально обладающих каким-либо свойством, выраженном в том или ином виде. И оценивать это

свойство можно количественно. Поэтому возникла необходимость в отборе и систематизировании критериев как фундамента для построения товароведной базы данных.

Цель данного этапа исследования – обосновать и систематизировать критерии идентификации молока и молочных продуктов для дошкольного и школьного питания (ДШП) и представить их в виде товароведного паспорта для осуществления выбора на продовольственном рынке.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

1) подобрать и сделать анализ доступной информации, которая относится к предметной области исследования;

2) на основе полученной информации отобрать критерии по группе молока и молочных продуктов.

Начинать оценку качества и безопасности пищевых продуктов специального назначения следует с этапов, традиционно сложившихся в настоящее время для продуктов питания, и проведения оценки их соответствия требованиям, установленным в документации на конкретный продукт (ГОСТы или ТУ), а также в известных информационных порталах, Техническом регламенте Таможенного союза.

Межгосударственный стандарт (ГОСТ) – региональный стандарт, принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества независимых государств [1].

СТБ – это стандарты, утвержденные Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь.

ТУ (технические условия) – официальный документ, устанавливающий технические требования, которым должна отвечать продукция, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования. Технические условия на продукцию для детей особенно жесткие [2].

В таблице 1 представлены нормативные документы на молоко и молочную продукцию для ДШП, действующие на территории Республики Беларусь (РБ), Российской Федерации (РФ) и Украины.

Таблица 1 – Перечень ТНПА, действующих на территории РБ, РФ, Украины

Нормативная документация	Страна действия
ГОСТ 32252-2013 Молоко питьевое для питания детей дошкольного и школьного возраста. Технические условия	Российская Федерация
ГОСТ 32924-2014 Сливки питьевые для детского питания. Технические условия	Российская Федерация
ГОСТ 32925-2014 Кефир для детского питания. Технические условия	Российская Федерация, Украина
ГОСТ 32927-2014 Творог для детского питания. Технические условия	Российская Федерация
ГОСТ 32926-2014 Ацидофилин для детского питания. Технические условия	Российская Федерация, Украина
ГОСТ 33633-2015 Масло сливочное для детского питания. Технические условия	Российская Федерация
ГОСТ 33631-2015 Сыры для детского питания. Технические условия	Российская Федерация
ГОСТ Р 53946-2010. Консервы молочные. Молоко сухое для производства продуктов детского питания. Технические условия	Российская Федерация
ГОСТ 32928-2014 Простокваша для детского питания. Технические условия	Российская Федерация
СТБ 1859-2009 Кефир детский. Технические условия	Республика Беларусь
СТБ 1860-2009 Молоко детское стерилизованное. Технические условия	Республика Беларусь

Для более точной систематизации критериев отбора молока и молочных продуктов для детей дошкольного и школьного питания было решено представить критерии в виде товароведного паспорта (таблица 2). Паспорт разделен на пять групп, в каждой из которых представлены следующие показатели:

– назначения;

– надежности;

– эргономичности;
– экологичности;
– безопасности.

Таблица 2 – Товароведный паспорт критериев отбора молока и молочных продуктов

Наименование группы товаров: МОЛОКО И МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ		
Обозначение документов, регламентирующих качество [3–19]: 1) СТБ 1860-2009. Молоко детское стерилизованное. Технические условия; 2) ГОСТ 32252-2013. Молоко питьевое для питания детей дошкольного и школьного возраста; 3) ТУ 9222-344-00419785-03. Молоко питьевое и напиток молочный стерилизованные; 4) ГОСТ 32924-2014. Сливки питьевые для детского питания. Технические условия; 5) СТБ 1859-2009. Кефир детский. Технические условия; 6) ГОСТ 32925-2014. Кефир для детского питания. Технические условия; 7) ТУ 9222-095-00419006-10. Кефир из козьего молока для детского питания; 8) ТУ 9222-470-00419785-10. Йогурты для питания детей дошкольного и школьного возраста; 9) ГОСТ 32927-2014. Творог для детского питания. Технические условия; 10) ГОСТ 32928-2014. Простокваша для детского питания. Технические условия; 11) ТУ 9222-096-00419006-10. Простокваша из козьего молока для детского питания; 12) ГОСТ 32926-2014. Ацидофилин для детского питания. Технические условия; 13) ГОСТ 33633-2015. Масло сливочное для детского питания. Технические условия; 14) ГОСТ 33631-2015. Сыры для детского питания. Технические условия; 15) ГОСТ Р 53946-2010. Консервы молочные. Молоко сухое для производства продуктов детского питания. Технические условия; 16) Молочные продукты в питании детей и подростков. Рекомендации врача-гигиениста ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве»; 17) ТР ТС 033/2013. О безопасности молока и молочной продукции		
1 ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ		
1.1 Классификационные	Наименование: молоко и молочные продукты	
1.2 Функциональные	1.2.1 Химический состав	
	Белок	Молоко: не менее 2,8–3,0 % Сливки: не менее 2,5–2,6 % Кефир: не менее 2,9–3,0 % Йогурт: не менее 2,8 % Творог и творожные изделия: не менее 8–9 % Простокваша: не менее 2,9–3,0 % Ацидофилин: не менее 2,9–3,0 % Сыры: не менее 15–26 % Сухие молочные продукты: в сухом обезжиренном молочном остатке не менее 34,0 %
	Жир	Молоко: не менее 2,5–3,5 % Сливки: не менее 10–20 % Кефир: не менее 2–4 % Сметана: не более 10–15 % Йогурт: 2,8–3,6 % Творог и творожные изделия: 4, 5, 9 и 10 % Простокваша: не менее 2–4 % Ацидофилин: не менее 2–4 % Масло сливочное: не менее 72,5–82,5 % Сыры: в пересчете на сухое вещество: 45,0*1,6; 50,0*1,6; 55,0*1,6 Сухие молочные продукты: не более 1,5 – для обезжиренного, не менее 26,0 – для цельного Сырки творожные глазированные: не более 0–5 %

Продолжение таблицы 2

	Углеводы	Йогурт: не более 10,5 % Творог и творожные изделия: не более 8 % Сырки творожные глазированные: 0–7 %
	1.2.2 Ингредиентный состав: не должен содержать усилителей вкуса и аромата, бензойную кислоту, сорбиновую кислоту и их соли, другие консерванты. Может содержать ограниченно какао-порошок, крахмал, негидрогенизированные растительные масла (соевое, рыжиковое и др.), мед натуральный, молоко цельное сухое, сухую молочную сыворотку	
	1.2.3 Рекомендации по ограничению: – консерванты; – красители (допускаются Е101, Е140, Е160, Е162, Е163, Е164); – ароматизаторы (ограничиваются в количествах, обеспечивающих только легкий аромат); – фосфаты (фосфорные кислоты и их соли); – кислоты (в т. ч. углекислота); – гидрогенизированные жиры	
	1.2.4 Биологическая ценность	
	Массовая концентрация:	кальция не менее – 100 мг/100 г
		йода 0,01–0,025 мг/100 г
		железа 1,0–2,5 мг/100 г
	Массовая доля:	витамина С 6–12 мг/100 г
		витамина В1 0,1–0,25 мг/100 г
		витамина В2 0,1–0,25 мг/100 г
		витамина В6 0,15–0,3 мг/100 г
		витамина В12 0,2–0,4 мкг/100 г
		витамина Е 1,0–2,0 мг /100 г
		витамина D 0,7–2,0 мкг/100 г
		витамина К 9,0–12,0 мкг/100 г
1.3 Информационные	Дополнительная информация на маркировке: – сведения о том, что продукт относится к продуктам питания для детей раннего возраста или к продуктам питания для детей дошкольного и школьного возрастов; – сведения о целевом назначении продукта, особенностях его состава и рекомендации по использованию; – информацию о сроках их введения в питание детей	
2 ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ		
2.1 Срок годности	При температуре от 2 до 25 °С в зависимости от видов продукта и упаковки от 15 суток до 6 месяцев	
2.2 Условия хранения	После вскрытия упаковки продукт не подлежит хранению	
3 ПОКАЗАТЕЛИ ЭРГОНОМИЧНОСТИ		
Антропометрические показатели	3.2.1 Потребительская упаковка должна обеспечивать качество и безопасность данных продуктов, сохранность их пищевой ценности на всех этапах торгового оборота в течение срока годности, установленного изготовителем, при соблюдении условий хранения	
	3.2.2 Особенности упаковки	
	Молоко и сливки	Упаковка типа «Тетра-Брик асептик» емкостью 0,2–0,3 л (с трубочкой)
	Кисломолочные напитки	В индивидуальной упаковке (объемом 125–200 мл), легко открываемой детьми младшего школьного возраста, рекомендуется использование упаковки с одноразовыми ложечками или трубочками

Продолжение таблицы 2

	Творог детский и творожные изделия	В индивидуальной упаковке из полимерного материала (полипропилена) массой нетто 100–150 г, рекомендуется использование упаковки с одноразовыми ложечками
4 ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОЛОГИЧНОСТИ		
Материал упаковки	Пакеты из комбинированного материала, стеклянные или полипропиленовые бутылки, стаканы полипропиленовые	

5 ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ						
Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/см^3, не более	Масса продукта (г/см^3), в которой не допускается				Дрожжи (Д), плесень (П), КОЕ/см^3 (г), не более
		БГКП	Ишерихии	Стафилококки S.ureus	B.cereus, КОЕ/г	
Молоко	$1*10^2$	10	10	10	–	–
Кисломолочные продукты	не менее $1*10^2$	3	10	10	–	Д-10 П-10
Творог и творожные продукты	Микрофлора, характерная для творожной закваски, отсутствие клеток посторонней микрофлоры	0,3	1	1	–	Д-10 П-10

Вывод. В ходе работы рассмотрены нормативные документы: ГОСТ, СТБ, ТУ, ТРТС. После изучения и анализа информации, имеющейся в данных документах, был разработан товароведный паспорт, в котором представлены критерии отбора молока и молочных продуктов. Критерии систематизированы и предложены в рациональной форме, что позволяет произвести отбор продуктов, пригодных для ДШП.

Список литературы

1. Межгосударственный стандарт (ГОСТ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

2. Сертификация продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cci.su/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

3. СТБ 1860-2009. Молоко детское стерилизованное. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200111381/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

4. ГОСТ 32252-2013. Молоко питьевое для питания детей дошкольного и школьного возраста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200107350/ – Загл. с экрана.– Дата доступа: 27.02.2018.

5. ТУ 9222-344-00419785-03. Молоко питьевое и напиток молочный стерилизованные [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/415928314/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

6. ГОСТ 32924-2014. Сливки питьевые для детского питания. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200115749/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

7. СТБ 1859-2009. Кефир детский. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200093357/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

8. ГОСТ 32925-2014. Кефир для детского питания. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200115750/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

9. ТУ 9222-095-00419006-10. Кефир из козьего молока для детского питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/415928187/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

10. ТУ 9222-470-00419785-10. Йогурты для питания детей дошкольного и школьного возраста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/415928363/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

11. ГОСТ 32927-2014. Творог для детского питания. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200115752/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

12. ГОСТ 32928-2014. Простокваша для детского питания. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200115753/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

13. ТУ 9222-096-00419006-10. Простокваша из козьего молока для детского питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.niidp.ru/index.php/produkty/produkty-detyam/nashi-razrabotki/perspektivnyerazrab/produktynaosnovekozegomoloka/147-prostokv/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

14. ГОСТ 32926-2014. Ацидофилин для детского питания. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200115751/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

15. ГОСТ 33633-2015. Масло сливочное для детского питания. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200126912/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

16. ГОСТ 33631-2015. Сыры для детского питания. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200126885/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

17. ГОСТ Р 53946-2010. Консервы молочные. Молоко сухое для производства продуктов детского питания. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200083505/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

18. Молочные продукты в питании детей и подростков. Рекомендации врача-гигиениста ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mossanexpert.ru/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

19. ТР ТС 033/2013. О безопасности молока и молочной продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/499050562/ – Загл. с экрана. – Дата доступа: 27.02.2018.

СОРБЦИЯ ИОНОВ МЕДИ НА СТЕБЛЯХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

А. А. Бондаренко, А. С. Пятибратова, В. А. Сомин, Л. В. Куртукова
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Соединения тяжелых металлов являются одними из наиболее распространенных загрязнений поверхностных водных объектов, попадая в которые, металлы не только ухудшают их общее санитарное состояние, но и оказывают негативное влияние на живые организмы из-за своей токсичности. Поступление соединений металлов в водоемы происходит главным образом при сбросе неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод. Выбор метода очистки должен основываться на его эффективности и экономической целесообразности. Поэтому актуальным направлением исследований является разработка таких сорбционных материалов, которые были бы широкодоступными и позволяли эффективно извлекать загрязнения. Применяемые в настоящее время сорбционные материалы достаточно дороги, и поэтому целесообразно использование материалов, созданных из отходов различных отраслей, в том числе сельского хозяйства.

Нами в качестве **объекта исследований** выбраны стебли подсолнечника и лузга овса, которые практически не используются в сельском хозяйстве, а при запашке очень медленно разлагаются, затрудняя последующую обработку почвы.

Целью работы является исследование сорбционных свойств стебля подсолнечника по отношению к ионам меди.

На первом этапе исследования были изучены кинетические параметры сорбции стебля подсолнечника в нативной форме. Исследования проводились на модельных растворах сульфата

меди концентрацией 10 мг/л. Анализ на ионы меди осуществлялся фотоколориметрическим методом по предварительно построенному калибровочному графику. Полученные данные представлены на рисунке 1.

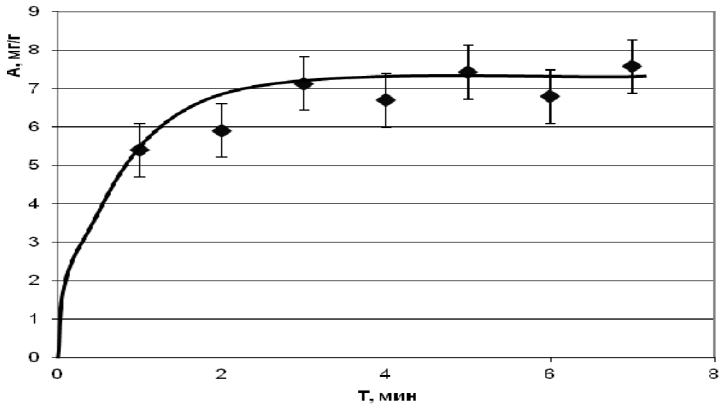


Рисунок 1 – Кинетическая кривая сорбции ионов меди на стеблях подсолнечника

Из рисунка 1 видно, что период, в течение которого устанавливается сорбционное равновесие, очень непродолжительный и составляет около 3–4 минут.

На втором этапе были изучены статические характеристики сорбции стебля подсолнечника по ионам меди. Полученная в результате изотерма сорбции представлена на рисунке 2.

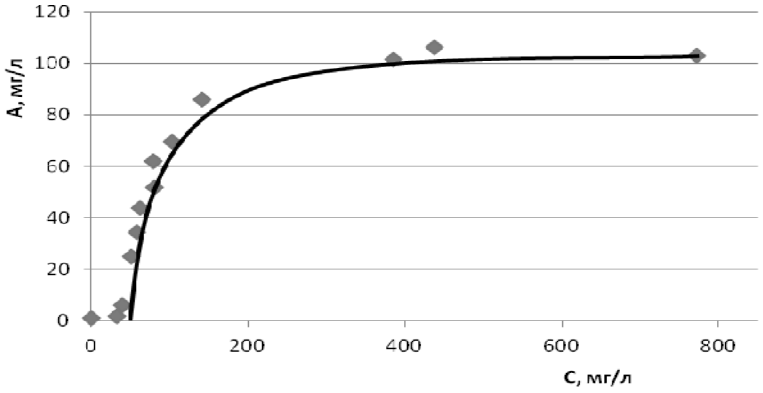


Рисунок 2 – Изотерма сорбции ионов меди нативными стеблями подсолнечника

Как видно из рисунка 2, максимальная сорбционная емкость составляет порядка 100 мг/л, что значительно превосходит емкость многих известных сорбентов. Кривая сорбции при этом имеет выраженный L-образный характер, что свидетельствует о наличии в структуре материала значительного количества микропор.

Далее были проведены исследования по изучению сорбции ионов меди на нативной лузге овса в аналогичных условиях. Результаты представлены на рисунке 3.

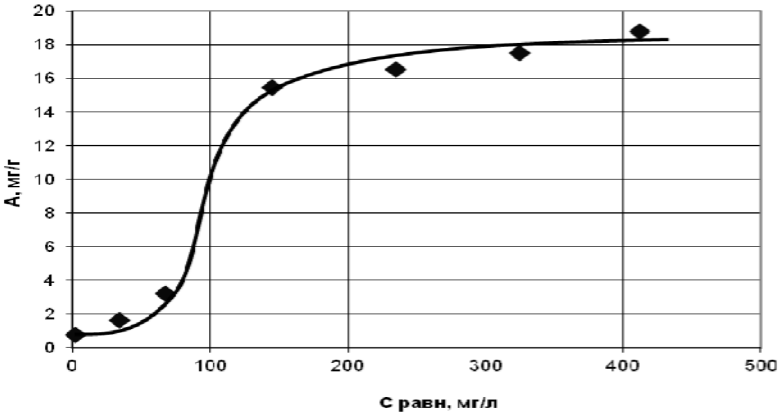


Рисунок 3 – Изотерма сорбции ионов меди нативной лузгой овса

Как видно, нативная лузга овса показала значительно худшие результаты – максимальная емкость не превысила 19 мг/г. Изотерму сорбции, как и в случае со стеблями подсолнечника, можно отнести к L-типу.

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод о том, что для очистки воды от меди могут быть использованы стебли подсолнечника, при этом для достижения большей эффективности целесообразен поиск новых методов их активации.

СПОСОБ МОЙКИ И ДЕЗИНФЕКЦИИ ОТКРЫТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

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

Анализ современного состояния технологии и технических средств, применяемых в пищевой промышленности при мойке открытых поверхностей технологического оборудования и производственных помещений, показывает, что процесс мойки сопровождается нерациональными расходами воды и моющих средств, а также непроизводительными затратами энергии. При этом качество очищаемой поверхности во многом определяется гидродинамикой моющего потока. Для повышения эффективности существующих моющих устройств, формирующих динамику потока без участия промываемой поверхности, необходимо повышать давление в напорной сети и геометрические размеры сечений струй, что приводит к увеличению затрат энергии и снижению экономических показателей мойки.

Мойка открытых поверхностей технологических помещений производится в основном ручным способом с помощью напорных рукавов (шлангов). Струйный способ получил наибольшее распространение, т. к. позволяет использовать не только физико-химические свойства растворов, но и гидромеханическое (ударное) воздействие струи, однако значительная часть энергии при этом теряется. Растекающийся поток производит эффективное гидромеханическое удаление загрязнений только в центре удара струи, а наиболее загрязненные периферийные участки площади размыва остаются «мертвой» зоной, практически не испытывающей гидродинамического воздействия. Интенсификация мойки достигается за счет усложнения конструкции моющего устройства и необходимости оснащения специальным приводом. Использование насадок позволяет повысить эффективность воздействия струи на поверхность, но проблема энергоресурсосбережения остается [1].

Удаление загрязнений с поверхности производится за счет механического и гидродинамического воздействия на поверхность различными способами и устройствами, при этом характер и режим движения моющей жидкости относительно загрязненной поверхности имеет важное значение на протяжении всего времени протекания процесса мойки.

Механизм образования загрязнений, их взаимодействие с поверхностью и последующее удаление при очистке выражается явлениями, протекающими в молекулярной структуре при-

стенного граничного слоя, ограниченного микрогеометрическим рельефом поверхности. Характеристика пристенного слоя загрязнений определяет их связь с очищаемой поверхностью и выбор технических средств очистки.

Между загрязнением и жидкостью происходит обмен массы, и по тому, насколько он эффективен, судят об эффективности мойки в целом. Известно, что перенос массы вещества, имеющего большую концентрацию, в среду с меньшей концентрацией сдерживается силами внутреннего молекулярного трения и носит во времени затухающий характер, поэтому процессы массообмена значительно ускоряются при переходе от ламинарного режима течения к турбулентному. Усилению процесса массообмена на границе раздела «моющий раствор – загрязнение» способствует интенсивное турбулентное движение жидкости. Наложение пульсаций на основной поток также ускоряет массообменные процессы за счет создания соответствующей гидродинамической обстановки [2].

Учитывая большое практическое значение для пищевой промышленности чистоты поверхности аппаратов и полов производственных помещений, большие затраты моющих средств и энергозатраты при традиционных способах мойки, предлагается устройство, которое при создании соответствующей гидродинамической обстановки вызывает интенсивное турбулентное движение моющего потока, преобразующее его энергию и приводящее к ее эффективному использованию.

Проблема ресурсо- и энергосбережения решается с помощью устройства, позволяющего воздействовать на динамику потока с участием промываемой поверхности [3].

В основе работы такого устройства лежат закономерности взаимодействия радиально-расходящегося потока с подвижной стенкой (рабочим органом) и промываемой поверхностью. Мойка осуществляется радиально-расходящимся потоком жидкости пониженного давления [4, 5].

Конкретная задача мойки решается с помощью сформированного радиально-расходящегося потока между рабочим органом моющего устройства и промываемой поверхностью. Параметры рабочего органа (диска) – геометрические размеры, форма рабочей поверхности и масса – создают гидродинамическую обстановку совместно с промываемой поверхностью. Выбор диска и режимов течения моющего потока проводят, исходя из типа загрязнений, материала промываемой поверхности (нержавеющая сталь, эмаль, алюминий), физического состояния поверхности (полированная, гладкая, шероховатая, пористая) и т. д.

Важнейшим требованием является соответствие моющего устройства [6] технологическому процессу мойки поверхности, что достигается при следующих условиях:

– выбор режимов мойки с учетом характера загрязнений;

– выбор относительного диаметра рабочего органа (D/d_T);

– выбор массы и материала рабочего органа;

– поддержание необходимого давления рабочей среды в напорной сети.

Второе требование – высокая эффективность (производительность) и экономичность работы моющего устройства, связанная с повышением интенсивности массообмена. Эти требования обычно выполнимы при соблюдении следующих условий:

– создание необходимого уровня разрежения и избыточного давления под поверхностью диска;

– создание благоприятной гидродинамической обстановки (выбор режима и рельефа рабочей поверхности диска);

– наличие дополнительных аэрационных каналов для подсоса газов (азона) из окружающей среды в зону мойки;

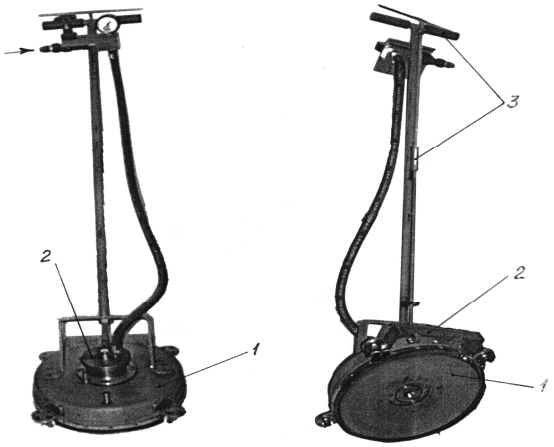
– создание кавитационных и двухфазных режимов течения водовоздушной смеси.

Оценка избыточного давления между диском и поверхностью показывает, что при $R_н > R_т$ оно всегда будет ниже атмосферного:

$$P = \frac{\rho}{2}\frac{v^2}{2}\left(\frac{R_т^2}{R_н^2} - 1\right) .$$

Конструктивные параметры подвижного диска – геометрические размеры, форма рабочей поверхности и масса – оказывают влияние на формирование динамики моющего потока. Разрежение, происходящее в месте перехода от цилиндрического сечения потока к кольцевому (радиально-расходящемуся), обеспечивает при повышении давления рабочей среды на входе в моющее устройство безотрывное течение между подвижным диском и промываемой поверхностью. Опытный натурный образец моющего устройства представлен на рисунке 1.

Конструктивными особенностями устройства являются простота исполнения, удобство эксплуатации, монтажа и ремонта. Надежность работы и удобство его эксплуатации зависят от прочности и герметичности разъемных соединений, удобства контроля давления рабочей среды, удобства соединения устройства с трубопроводами и т. д.



А Б

А – вид спереди: 1 – корпус; 2 – запорное устройство;
Б – вид снизу: 1 – подвижный диск; 2 – озонатор; 3 – механизм регулировки хода клапана

Рисунок 1 – Моющее устройство

Вибрация рабочего органа способствует повышению гидродинамической активности моющей смеси и ускоряет массообменные процессы.

Устройство относится к экологическим системам, где эффективно используется моющая среда и подводимая энергия. Очистка и мойка осуществляется водовоздушной смесью, образующейся в зоне очистки с последующей дезинфекцией обрабатываемой поверхности ультрафиолетовым излучением и может работать без применения химических моющих средств, что является весьма актуальной задачей.

Эффективность внедрения определяется ценами на воду, моющие средства, а также стоимостью утилизации сточных вод.

Список литературы

1. Бутузов, В. В. Разработка моющего устройства с дисковым рабочим органом [Текст]: автореф. дис…. канд. техн. наук : 05.02.13 / Бутузов Владимир Васильевич. – Москва, 2002. – 21 с.

2. Митин, В. В. Исследование влияния пульсирующих потоков на мойку трубопроводов [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.02.14 / Митин Владимир Васильевич. – Москва, 1973. – 21 с.

3. Бутузов, В. В. Разработка устройства для эффективной очистки открытой поверхности [Текст] / В. В. Бутузов // Прикладная биотехнология на пороге XXI века: международная научно-техническая конференция. – Москва: МГУПБ, 1995. – С. 185–186.

4. Митин, В. В. Формирование потока пониженного давления при мойке открытой поверхности [Текст] / В. В. Митин, В. В. Бутузов, И. Л. Аксельрод // Надежность и техническая диагностика оборудования перерабатывающих отраслей АПК: сборник / МГУПБ. – Москва, 1995. – С. 10–14.

5. Митин, В. В. Разработка интенсивных гидродинамических устройств [Текст] / В. В. Митин, В. В. Бутузов // Ресурсо-энергосберегающие проекты и технологии: всероссийская научно-техническая конференция. – Москва, 2001. – С. 172–174.

6. А. с. 1359011 СССР, МПК В 08 В9/08. Устройство для очистки плоских поверхностей [Текст] / В. В. Митин. – № 3891513/31-12; заявл. 06.05.85; опубл. 15.12.87, Бюл. № 46. – 5 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Е. В. Волкова
УО «Могилевский государственный университет продовольствия», г. Могилев, Республика Беларусь

Введение. На современном этапе основой обеспечения устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь является рациональное использование экономического потенциала субъектов хозяйствования различных отраслей народного хозяйства. Для оценки возможностей организации производства товаров (продукции, работ, услуг) используется понятие «потенциал». В экономической теории потенциал определяют как совокупность имеющихся средств, возможностей в какой-либо сфере; термин «потенциальный» указывает на существующую возможность, а не на ее реализацию. Потенциал (применительно к экономике) – это источники, возможности, средства, запасы, которые могут быть использованы для достижения целей социально-экономического развития [6].

При формировании потенциала необходимо учитывать, что он представляет собой сложную экономическую систему с определенными свойствами. Из закона целостности экономической системы следует, что в результате взаимодействия всех видов ресурсов, элементов и факторов, которые создают данную систему, появляются новые свойства, которых нет у отдельных элементов системы.

Потенциал должен быть связан с конкретным уровнем (объектом) экономической системы (предприятие, отрасль, национальная экономика, мировая экономика) и, соответственно, можно его исследовать на микро-, мезо- и макроуровнях. Понимание сущности потенциала является обязательным условием достоверной его оценки и основой научного управления его рациональным и эффективным использованием на соответствующем уровне. В деятельности предприятий при достижении конкретных целей термин «потенциал» означает совокупные возможности для обеспечения эффективной их деятельности. Обобщение различных подходов свидетельствует о том, что понятия потенциала «производственный», «ресурсный» и «экономический» во многих работах рассматриваются как синонимы.

Экономический потенциал можно рассматривать как способность страны, отраслей народного хозяйства, предприятий осуществлять производственно-хозяйственную деятельность, производить товары (продукцию, услуги), удовлетворять потребности населения, общественные потребности, обеспечивать развитие производства и потребления [8].

Экономический потенциал – «…совокупная способность отраслей народного хозяйства производить продукцию определенного объема, качества, структуры и ассортимента; осуществлять ее хранение, доработку и доставку до потребителя; оказывать разнообразные услуги населению. Базу экономического потенциала составляет производственный, который обладает способностью производства определенного количества и качества продукции» [4].

На макроуровне – совокупный экономический потенциал рассматривается как «…максимально возможная способность национальной экономики производить товары и услуги в соответствии с запросами внутреннего и внешних рынков» [5].

Наряду с экономическим потенциалом страны следует рассматривать экономические потенциалы отдельных отраслей. В данном случае экономический потенциал зависит от абсолютных возможностей отраслей экономики и степени их использования, количественная оценка которого осуществляется по фактическому выпуску продукции с учетом использования производственных мощностей [1].

Экономический потенциал предприятий можно исследовать как «… уровень возможностей для обеспечения эффективности производства и реализации продукции, обусловленный имеющимися в распоряжении ресурсами и способностью компании к их эффективному использованию и воспроизводству» [2]. Экономический потенциал предприятий можно также определить как комплекс имеющихся у них ресурсов и возможностей по их использованию, которые могут быть мобилизованы в процессе осуществления финансово-хозяйственной деятельности. Исследование экономического потенциала предприятий предполагает рассмотрение деятельности в виде системно организованной совокупности материальных и нематериальных ресурсов и

процессов по их преобразованию с целью получения прибыли. Экономический потенциал предприятия – это «…совокупность способностей хозяйствующего субъекта осуществлять производственную деятельность, основанную на синергетическом единстве составляющих его потенциалов (производственного, трудового, рыночного, финансового, инновационного, информационного, организационного), обусловливающих достижение целей стратегического развития и рост конкурентоспособности предприятия в современных условиях хозяйствования» [3].

Применительно к предприятиям необходимо рассматривать экономический потенциал как «…возможности внутренней и внешней среды по производству и реализации продукции, характеризующиеся наличием, составом, качеством системно сбалансированных на технологической, инновационной, инвестиционной, информационной и организационной основе ресурсов агропромышленного производства, позволяющие максимально эффективно реализовывать определенные внутренние цели и удовлетворять требования внешней социально-экономической среды…» [7].

Формирование и развитие экономического потенциала перерабатывающих предприятий имеет важное теоретическое, методологическое и практическое значение для устойчивого развития АПК Республики Беларусь. В этой связи актуальность и выбор основных направлений исследования обусловлены необходимостью разработки теоретико-методологических основ формирования и развития экономического потенциала перерабатывающих предприятий АПК с учетом требований рынка, научно-методических подходов к разработке стратегии развития и путей повышения эффективности использования экономического потенциала, что в конечном счете будет способствовать улучшению конкурентоспособности продукции предприятий АПК и обеспечению продовольственной безопасности страны.

Цель исследования состоит в углублении теоретических основ формирования и развития экономического потенциала перерабатывающих предприятий АПК.

Методы исследования. Методология исследования основана на системном подходе, применяемом к исследованию формирования и развития экономического потенциала организаций, с использованием общенаучных методов анализа, синтеза, сравнения, обобщения и классификации.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследование различных подходов к пониманию сущности «экономический потенциал предприятия» позволило выделить основные методологические подходы: ресурсный, результативный и комплексный. Нами обобщены определения экономического потенциала предприятия, на основании которых можно отметить, что экономический потенциал – это ресурсы и механизмы их эффективного использования для достижения конкретных целей предприятий.

На современном этапе экономический потенциал предприятий является сложной, динамичной и многоуровневой категорией, которая объединяет цели развития предприятий, внутренние и внешние факторы, объем и качество ресурсов и достигнутые при этом конечные результаты. Исходя из многоаспектности категории «экономический потенциал предприятия», правомерно исследовать его сущность с позиций системного подхода, согласно которому потенциал является основополагающим элементом социально-экономической системы и отражает способность предприятий достигать определенных результатов с учетом потребностей конкретного рынка.

Экономический потенциал перерабатывающих предприятий АПК – совокупность максимальных возможностей предприятий, обусловленных имеющимися в распоряжении ресурсами для эффективного производства товаров (продукции, работ, услуг) с целью удовлетворения потребностей рынка с учетом факторов внутренней и внешней среды.

На наш взгляд, целесообразно экономический потенциал перерабатывающих предприятий АПК разделить на уровни с учетом степени влияния на конечные результаты деятельности предприятия: первый (ресурсный) – совокупность ресурсов, непосредственно используемых для производства продукции (основные и оборотные средства, трудовые ресурсы) и второй (обслуживающий) – это факторы, которые обеспечивают эффективное использование ресурсов предприятий, используемых для производства продукции (первого уровня). К ним можно отнести следующие структурные элементы экономического потенциала перерабатывающих предприятий АПК: управленческий, экспортный, информационно-технологический, маркетинговый, инвестиционный и инновационный потенциалы. Даны авторские определения каждому предложенному структурному элементу экономического потенциала перерабатывающих предприятий АПК.

Ресурсный – совокупность максимальных возможностей предприятий, обусловленных имеющимися в распоряжении трудовыми ресурсами, основными и оборотными средствами для

эффективного производства товаров (продукции, работ, услуг) с целью удовлетворения платежеспособного спроса потребителей.

Управленческий – совокупность знаний, опыта, организационных возможностей персонала управления, направленных на развитие экономического потенциала с целью обеспечения их эффективного функционирования в конкурентной среде.

Экспортный – совокупность максимальных возможностей предприятий и ресурсов для производства и сбыта конкурентоспособной продукции на внешних рынках. В предложенном определении реализуется системный подход к его пониманию: ресурсный (внутренний) и результативный (внешний).

Информационно-технологический – совокупность максимальных возможностей предприятий, обусловленных имеющимися в распоряжении информационными ресурсами, автоматизированными информационными системами, технологиями, обеспечивающих повышение эффективности производства и конкурентоспособности на рынке.

Маркетинговый – максимальная возможность маркетинговой системы обеспечивать постоянную конкурентоспособность предприятия.

Инвестиционный – совокупность максимальных возможностей предприятий использовать инвестиции с целью обеспечения процесса модернизации производства, и инновационный – совокупность максимальных возможностей предприятий осваивать инновации.

В механизме формирования и развития экономического потенциала предприятий, наряду с внутренними, учтено влияние внешних факторов. К ним следует отнести:

– нормативно-правовые условия, регулирующие ведение хозяйственной деятельности (защита прав потребителей, антимонопольное регулирование, стандартизация и сертификация продукции); законодательная база, направленная на стимулирование экспорта (налоговые льготы, таможенный «щит» в виде акцизов и квот на импортируемую продукцию); реализация государственных программ по развитию перерабатывающей промышленности; международные соглашения ведущих поставщиков материальных ресурсов о приоритетном праве на удовлетворение потребностей конкретных рынков.

Нормативно-правовые условия оказывают влияние на формирование и использование экономического потенциала предприятий.

– экономические: налоги, темпы инфляции, стабильность национальной валюты, ставки по кредитам, доходы населения и др. При формировании экономического потенциала необходимо учитывать действия правительства по обеспечению стабильности цен, привлечению иностранных инвестиций, совершенствованию банковской системы, поддержанию курса белорусского рубля, трансформации методов управления по формированию адаптационных механизмов с учетом динамичных изменений в мировой экономике, улучшению состояния платежного баланса;

– конкурентная среда (тип рынка, емкость рынка, отраслевые барьеры, интенсивность конкуренции, цена, конъюнктура рынка и др.). При формировании экономического потенциала предприятий необходимо учитывать конкурентную среду с учетом влияния вышеперечисленных факторов. Необходимо исследовать тип и размер рынка и перспективы его расширения (или сужения), сезонность спроса и структуру дислокации потребителей со стороны спроса. Для определения границ рынка значение имеют показатели эластичности спроса по цене, доходу и наличие товаров-заменителей. Характеристика институционального состояния рынка включает оценку формы собственности, конкуренции, наличие посредников и регулирующих органов. При этом важно знать уровень конкуренции (местный, региональный или мировой), число конкурентов и их сравнительные преимущества и недостатки, барьеры «входа-выхода», которые либо препятствуют входящему предприятию организовать производство на рынке, либо противодействуют выходу предприятия без потерь. Следует выделить основные факторы, влияющие на эффективность использования экономического потенциала: уровень конкуренции между предприятиями, выпускающими однородную продукцию, возможность появления новых конкурентов, позиции поставщиков сырья и материалов и положение потребителей на рынке. При этом необходимо обратить внимание на развитие конкурентных перерабатывающих производств, формирование технологических кластеров. Данный анализ позволит определить оптимальный объем ресурсного потенциала, а также принять необходимые меры по развитию маркетингового, управленческого и других элементов обслуживающего уровня экономического потенциала предприятий АПК;

– научно-технические (совокупность накопленных знаний, научно-технических кадров и др.), обеспечивающие разработку и освоение на перерабатывающих предприятиях АПК новых технологий, материалов, продукции, форм организации производства и труда, методов продвижения товаров на рынок, направленных на повышение конкурентоспособности продукции;

– социальные (уровень доходов, численность и темпы прироста населения, возрастная и половозрастная структура населения, уровень потребления, система социальной защиты и др.). Более тридцати отраслей перерабатывающей промышленности производят широкий ассортимент пищевой продукции, в том числе социально значимой – хлеб, молоко и др., пользующейся повседневным спросом. С ростом доходов увеличивается потребление более дорогих и качественных продуктов (мясные продукты, масло, рыба, фрукты и др.), полуфабрикатов, готовых изделий, что создает дополнительные возможности для перерабатывающих предприятий АПК. Для улучшения демографического состояния и здоровья населения требуется разработка мер по развитию рационального питания, производства продукции лечебно-профилактического и диетического назначения для разных возрастных групп населения, что скажется на процессе формирования и использования экономического потенциала перерабатывающих предприятий АПК;

– природно-климатические, влияющие на объемы и регулярность поставок сырья на перерабатывающие предприятия АПК;

– экологические. В условиях перехода республики на концепцию устойчивого развития экономики резко возрастают требования к экологическим аспектам производства, ставится задача формирования «зеленой» экономики, базирующейся на энергосбережении, внедрении экологических («зеленых») технологий, возобновляемых и альтернативных источников энергии, эффективных технологий переработки отходов. Это ставит определенные задачи перед руководством предприятия по формированию экономического потенциала предприятия за счет выбора оптимальной технологии производства, оборудования, ассортимента выпускаемой продукции.

Внутренние факторы связаны с отраслевой спецификой и в основном характеризуют технологические и организационные особенности производства. К ним относятся:

– специфика производимой продукции – продовольствие, вырабатываемое на перерабатывающих предприятиях АПК, которое относится к особой категории продукции, характеризующейся отсутствием аналогов и заменителей, растущей потребностью в приобретении, повсеместным потреблением вне зависимости от характеристики рынка;

– особенности технологического процесса. Технология является важнейшим внутренним фактором, влияющим на повышение эффективности использования экономического потенциала предприятий. В зависимости от особенностей технологии и оснащенности оборудованием перерабатывающих предприятий АПК выделены две группы производств: в одной преобладает биохимическая, микробиологическая обработка предмета труда, что обусловливает аппаратурное оформление технологических схем (крахмальная, пивоваренная и др.), в другой превалируют методы обработки сырья, которые требуют по технологии преимущественно применения машин и механизмов (хлебопекарная, кондитерская и др.). Однако в целом для технологии перерабатывающих предприятий АПК характерно преобладание химических или химико-механических методов обработки сырья. На современном этапе производство пищевых продуктов будет развиваться на основе технического переоснащения и повышения глубины переработки сельскохозяйственного сырья. В этой связи исследование и совершенствование технологических процессов на перерабатывающих предприятиях АПК помогает выяснить их значимость для повышения эффективности использования экономического потенциала предприятий;

– отраслевая специфика формирования цен на продукцию. На перерабатывающих предприятиях АПК имеет место значительная дифференциация технологических процессов, что, соответственно, отражается при формировании цен на готовую продукцию. В связи с этим на ценообразование влияет несколько групп факторов: управляемые предприятием (ценообразование в зависимости от жизненного цикла, позиционирования товаров, эксплуатируемых торговых марок) и управляемые потребителем (требования потребителей с учетом полезности товаров, условия каналов распределения);

– наличие соответствующей инфраструктуры. Сезонность сельскохозяйственного производства и необходимость переработки сырья в оптимальные сроки делает необходимым создание условий хранения сырья и готовой продукции. На предприятиях перерабатывающей промышленности вырабатывается продукция как скоропортящаяся, так и транспортабельная, имеющая раз-

личные сроки хранения, что, соответственно, отражается на особенностях ее транспортировки и реализации. На данном этапе необходимо развитие рыночной инфраструктуры (складское хозяйство, логистику, оптовые и специализированные рынки и др.), отвечающей уровню развития экономического потенциала АПК.

Для производства продукции в современных условиях ведущая роль в производстве переходит от капитала к работнику. Поэтому важным условием и элементом формирования экономического потенциала становится формирование оптимального трудового коллектива с точки зрения не только количественного состава, но и качественного (профессионализм, компетентность, способность осваивать новые технологии и др.). Рассматривая трудовые ресурсы предприятий, следует отметить, что возрастает значение специфического человеческого капитала, связанного со знанием особенностей конкретного производства. Поэтому в развитых странах предприятие (фирма) вкладывает значительные инвестиции в своих работников: оплачивают различные курсы повышения квалификации, тренинги, стимулируют самообразование работников и т. д. Возрастание роли человеческого фактора приводит к тому, что собственники предприятия берут на себя многие функции, которые раньше выполняли профсоюзы: приобретают медицинскую страховку, предоставляют дополнительные дни к отпуску и др.

Заключение. Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы.

1. Экономический потенциал перерабатывающих предприятий АПК является сложной, динамичной и многоуровневой категорией и определен нами как совокупность максимальных возможностей предприятий, обусловленных имеющимися в их распоряжении ресурсами для эффективного производства товаров (продукции, работ, услуг) с целью удовлетворения потребностей рынка с учетом факторов внутренней и внешней среды.

2. В экономическом потенциале перерабатывающих предприятий АПК выделены структурные элементы: ресурсный – совокупность ресурсов, непосредственно используемых для производства продукции (основные и оборотные средства, трудовые ресурсы) и обслуживающий – факторы, условия, которые обеспечивают эффективное использование ресурсов перерабатывающих предприятий АПК, используемых для производства конечной продукции. К нему отнесены управленческий, экспортный, информационно-технологический, маркетинговый, инвестиционный и инновационный потенциал. При исследовании структурных элементов экономического потенциала перерабатывающих предприятий АПК определена его функциональная структура, совокупность его элементов, каждый их которых отражает возможность использования ресурсов и реализацию соответствующих функций.

3. При анализе экономического потенциала перерабатывающих предприятий АПК необходимо не только определить понятие и структуру экономического потенциала, но и количественно оценить с учетом влияния внутренней и внешней среды и на этой основе разработать рекомендации по его развитию. На формирование экономического потенциала перерабатывающих предприятий АПК оказывают влияние такие факторы, как цели и стратегия развития, структурные элементы потенциала и внешние условия. Внутренние факторы связаны с отраслевой спецификой и в основном характеризуют технологические и организационные особенности производства. К факторам внешней среды отнесены: нормативно-правовые, экономические, конкурентная среда, социальные, природные, экологические и риски.

Список литературы

1. Альгина, М. В. Инновационный потенциал экономической системы и его оценка [Электронный ресурс] / М. В. Альгина, В. А. Бовнар // Современные технологии управления. – 2011. – №1 (01). – № рег. статьи 0001. – Режим доступа: htpp://sovman.ru. – Дата доступа: 15.01.2018 г.

2. Виноградова, В. В. Применение сбалансированной системы показателей эффективности в бизнес-инновационных процессах [Текст] / В. В. Виноградова, Т. В. Сидорова // Экономика и управление производством: межвуз. сборник. – Санкт-Петербург: Изд-во СЗГТУ, 2013. – №12. – С. 105–109.

3. Керженцев, Ф. А. Развитие методов оценки экономического потенциала промышленных предприятий [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Керженцев Федор Александрович. – Самара, 2010. – 23 с.

4. Лыч, Г. М. Эффективность использования производственных ресурсов [Текст] / Г. М. Лыч. – Минск: Ураджай, 1990. – 140 с.

5. Национальная экономика Беларуси [Текст]: учебник / В. Н. Шимов [и др.]; под ред. В. Н. Шимова. – Минск: БГЭУ, 2009. – 751 с.

6. Продовольственная безопасность: термины и понятия [Текст]: энцикл. справ. / В. Г. Гусаков, З. М. Ильина, В. И. Бельский и [и др.]. – Минск: Белоруская наука, 2008. – 535 с.

7. Шайдаева, Д. А. Экономический потенциал агропромышленного предприятия: сущность и структура [Текст] / Д. А. Шайдаева // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – №4 (12). – С. 165–174.

8. Экономическая энциклопедия [Текст] / под ред. Л. И. Абалкина; Ин-т экономики РАН. – Москва: Экономика, 1999. – 1055 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ЖИРОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ МАСЛОЭКСТРАКЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

О. М. Горелова, О. Ю. Сартакова, И. А. Кузьмина
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

В результате щелочного рафинирования растительных масел образуется ряд отходов, часть которых относится к категории возвратных. Таковым является соапсток, он может быть переработан в полезные продукты: мыла, жирные кислоты, олифы, прооксиданты, гидрофобизаторы строительных изделий, пластификаторы и стабилизаторы в производстве полимеров и др. [1, 2].

В 2011 году компания ООО «Юг Сибири» – крупнейший за Уралом производитель растительных масел – завершила строительство современного маслоэкстракционного завода «Барнауальский МЭЗ» мощностью 66 тыс. тонн в год по рафинированному дезодорированному маслу. Это предприятие производит переработку таких масличных культур, как подсолнечник, соя, рапс с выпуском соответствующих масел и шротов. В настоящее время соапсток данного предприятия является невозвратным отходом и передается на утилизацию сторонней организации. Поэтому актуально разработать способы утилизации данного отхода, что, несомненно, повысит как экономические, так и экологические показатели предприятия.

Состав соапстока сильно зависит от природы рафинируемого жира, содержащихся в нем примесей, методов нейтрализации и концентрации раствора щелочи, используемой на стадии рафинации. В соапсток входят жиры, жирные кислоты и их натриевые соли, фосфолипиды, неомыляемые и воскоподобные вещества, пигменты. Подсолнечный соапсток характеризуется следующими показателями, % масс.: общий жир – 46, в том числе натриевые соли жирных кислот – 15, нейтральный жир – 31, влага – 42, фосфолипиды – 2, мыла – 7, неомыляемые и воскоподобные вещества – 3 [1].

При работе с соапстоком Барнауальского МЭЗ были отмечены существенные отличия в содержании воды от среднестатистического, обводненность соапстока иногда достигала 95 % масс. Высокая концентрация влаги и, как следствие, малое содержание жирных кислот и их солей снижают коммерческий интерес к данному отходу производителей мыла, косметических средств, олиф и т. д.

В случае переработки данного отхода требуются дополнительные затраты, связанные с его предварительным концентрированием. Удаление влаги из соапстока является технологически достаточно сложной задачей.

Целью настоящей работы являлся поиск способов концентрирования соапстока Барнауальского МЭЗ и вариантов дальнейшего использования концентрата.

На первом этапе исследовались свойства системы: наличие свободной и связанной влаги, биохимическая стабильность, оценивались органолептические показатели. Далее изучалась возможность концентрирования – отделения влаги от жировой части гидромеханическими методами (отстаивание, центрифугирование, фильтрование), физико-химическими методами (ультрафильтрация, коагуляция, введение ПАВ, флотация), химическими методами (обработка кислотами, щелочами, добавка электролита). Также в работе исследовался потенциал применения соапстока – возможность получения из жировой части жирных кислот и мыла.

Применение гидромеханических методов, как правило, предваряет использование более тонких способов разделения и реализуется в начале технологической схемы. Концентрирование соапстока отстаиванием осуществляли экспериментально в стандартных делительных воронках с диаметром 4,5 см в течение двух суток при температуре 20–25 ºС. Отстаивание не привело к рас-

слаиванию системы и при нагреве до температуры 80 ºС. Увеличение времени разделения выявило нежелательные биохимические преобразования соапстока.

Расслаивание под действием центробежных сил проводили на лабораторной центрифуге отстойного типа ЦУМ-1 с диаметром сепарационных элементов от 1 до 3 см. Скорость вращения барабана варьировалась от 2 до 5 тыс. об./мин. Центрифугирование, как и отстаивание, не позволило отделить водную часть соапстока от жировой.

Из физико-химических методов разделения данного отхода была опробована ультрафильтрация на трубчатом керамическом мембранном элементе. Использовалась мембрана, применяемая для отделения жиров в молочной промышленности. Характеристики мембраны: тип - КУФЭ-1, диаметр наружный – 10,0 мм, диаметр канала – 6,0 мм, число каналов – 1, длина элемента – 100 мм, площадь фильтрации ~ 0,002 м^2. Ультрафильтрация проводилась при вариации давлении от 3 до 5 кгс/см^2. Установлено, что на данном мембранном элементе проницаемость исходного соапстока и соапстока в десятикратном разбавлении оказалась настолько незначительной, что следовало признать ультрафильтрацию неэффективной для концентрирования.

На основании результатов проведенных исследований можно утверждать, что соапсток является устойчивой эмульсией «масло в воде», стабилизированной собственными ионогенными поверхностно-активными веществами. Мыла – соли жирных кислот, растворимые в воде, – образуют и стабилизируют эмульсию. Также эмульгаторами соапстока являются фосфолипиды (лецитин), глицериды, воски. Выявленные свойства системы показали, что система является трудноразделимой и требуется применение химических методов воздействия на соапсток.

Из реагентных методов применяли обработку следующими химическими реагентами: кислотой, щелочью и электролитом (добавка твердого хлорида натрия).

Добавление к соапстоку концентрированной серной кислоты с выделением жирных кислот является хорошо изученным и широко используемым приемом. При этом натриевые соли жирных кислот преобразуются в соответствующие кислоты, эмульсия разрушается и соапсток разделяется на два слоя: верхний (жировой) и нижний (кислую воду). Такой метод позволяет эффективно концентрировать жировую часть соапстока, но имеет свои недостатки. Прежде всего, применение высокоагрессивного реагента требует использование кислотостойкого оборудования. Также серная кислота является прекурсором, оборот которых в Российской Федерации ограничен, и в отношении них установлены меры контроля в соответствии с законодательством РФ и международными договорами РФ (список IV в ред. Постановления Правительства РФ от 02.07.2015 N 665). Кроме того, образуются значительные объемы агрессивных сточных вод, имеющих pH=2-3, требующих обезвреживания.

Обработка соапстока щелочью (раствором гидроксида натрия) способствовала разделению устойчивой системы. При этом происходил щелочной гидролиз нейтрального жира соапстока, что преобразовывало жировую часть в соли жирных кислот и глицерин и, как следствие, разрушало эмульсию «масло в воде». Данный способ не всегда может быть результативным. При низкой концентрации глицеридов и высокой обводненности соапстока действие щелочи не приведет к разделению данной системы. Также при использовании концентрированной щелочи возрастают требования к антикоррозионной защите оборудования.

При использовании соли, в отличие от других реагентов, химическая реакция не происходит, но при этом устойчивая эмульсия разрушается, и вода отделяется от жировой части за счет изменения осмотического потенциала системы. При реализации данного метода в лабораторных условиях варьировались температура и доза реагента. Жировой слой, получаемый при высаливании, содержит много воды, что, безусловно, является недостатком данного приема. Тем не менее, в сравнении с другими описанными реагентными методами, данный способ видится перспективным для дальнейшего изучения. Применяемый реагент не столь агрессивен, а образующийся отход – соленая вода с примесью жиров – может с успехом использоваться, например, для выращивания ценного гидробионта *Artemia salina* [3].

Кислота, щелочь и соль не только способствуют концентрированию соапстока, но и выступают его консервантами. Введение всех выше рассмотренных реагентов способствует стабилизации биохимически активной системы, продлевает срок хранения соапстока и упрощает требования к условиям транспортировки.

Список литературы

1. Шныр, И. А. Способы утилизации соапстока – техногенного отхода жироперерабатывающей промышленности [Текст] / И. А. Шныр, Л. М. Слепнева, О. Ф. Краецкая, Н. В. Зык, Р. С. Лукьянова // Вестник БНТУ. – 2011. – № 2. – С. 68–71.

2. Лимитирующие факторы при получении прооксидантов с использованием смеси жирных кислот, выделенных из соапстока [Текст] / В. И. Корчагин, А. В. Протасов, М. С. Мельнова, Т. Ю. Черкасова, В. Ю. Кобзарева // Вестник ВГУИТ. – 2017. – Т. 79. – № 1. – С. 222–226.

3. Ивлева, Д. П. Культивирование Артемии в воде из мезогалинных водоемов [Текст] / Д. П. Ивлева, К. А. Корляков // Вестник совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. – 2017. – С. 3–4.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ХИТОЗАН-ГЛЮКАНОВЫМ КОМПЛЕКСОМ

Д. С. Долгашева, Д. В. Минаков, А. Л. Верещагин
Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

Введение. Еще 200 лет назад природные биополимеры хитин и хитозан привлекли внимание ученых. И в настоящее время совершенствование и поиск новых методов производства и практического применения биополимеров не теряет своей актуальности.

Хитозан представляет собой аминополисахарид, образованный при дезацетилировании хитина. Данный биополимер не загрязняет окружающую среду благодаря высокой биологической активности и биодеградируемости. Помимо этого хитозан обладает высокой сорбционной активностью за счет аминогрупп, являющихся активными центрами и образующими комплексы с ионами металлов [1].

Благодаря своим уникальным свойствам хитозан нашел свое применение в различных отраслях промышленности. Существует множество направлений использования данного биополимера в медицине, сельском хозяйстве и пищевой промышленности (винодельческое и пивоваренное производство) [2].

Кроме того, представляется перспективным использовать подобные природные адсорбенты для очистки окружающей среды от тяжелых металлов, в частности стоков промышленных предприятий и питьевой воды [3].

Наиболее перспективным представляется использование различных композитов хитозана, в частности хитозан-глюканового комплекса (ХТгК), для извлечения ионов тяжелых металлов из водных растворов [3].

Целью данной работы является изучение влияния pH среды и природы кислот на эффективность связывания хитозан-глюкановым комплексом ионов металлов. Для проведения исследования из ряда органических кислот была выбрана уксусная, а из неорганических – соляная. Была исследована сорбция ионов Co^{2+} и Fe^{3+} из водных растворов их солей ($CoCl_2$ и $FeCl_2$).

Материалы и методы исследования. Хитозан-глюкановый комплекс, использованный в работе, был выделен из гриба *Armillaria mellea* в лабораторных условиях.

Были приготовлены исходные растворы хитозан-глюканового комплекса. Его растворяли в 0,33 м водном растворе уксусной кислоты и в 0,55 м растворе соляной кислоты. Для исследования сорбционной способности раствор хитозан-глюканового комплекса определенной концентрации смешивали с раствором солей $CoCl_2$ или $FeCl_3$, имеющих значение pH 2 и 6 [4].

После смешивания растворов их перемешивали в течение 10 минут. Затем в одном случае доводили pH раствора до значения 6,7 добавлением 0,5 н раствора щелочи. В другом случае при использовании соли со значением pH=2 хитозан-глюкановый комплекс выделяли ацетоном [4].

Осадок очищали путем многократных водных промывок. Полученный фильтрат помещали в мерную колбу и доводили водой до метки. Содержание оставшихся ионов металла в растворе определяли комплексонометрическим титрованием. В качестве титранта использовали 0,1 м раствор трилона Б [4].

Результаты и их обсуждение. Данные по зависимости степени извлечения ионов кобальта из водных растворов от pH представлены на рисунке 1.

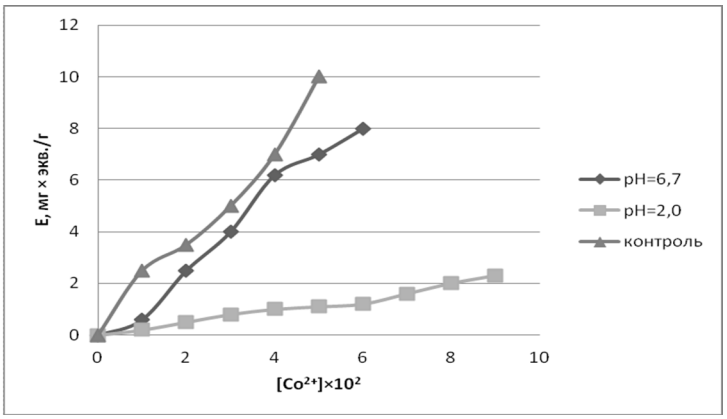


Рисунок 1 – Влияние pH раствора на степень извлечения ионов кобальта раствором хитозан-глюканового комплекса

Зависимость степени извлечения ионов железа из водных растворов от pH среды представлена на рисунке 2.

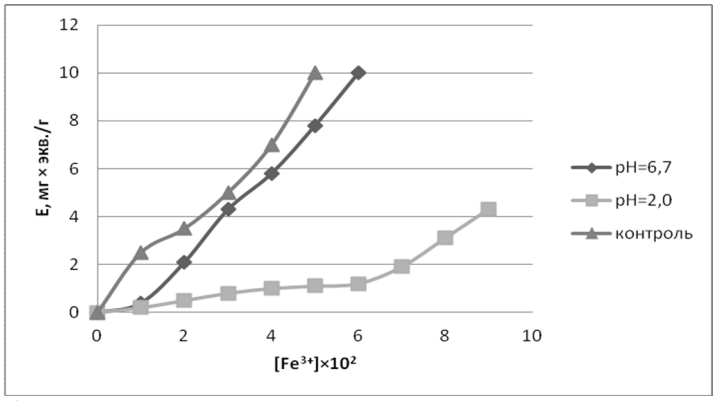


Рисунок 2 – Влияние pH раствора на степень извлечения ионов железа раствором хитозан-глюканового комплекса

Степень извлечения ионов металла характеризуется числом их мг×экв на 1 г хитозан-глюканового комплекса.

Из вышеприведенных графиков видно, что количество связанных ионов металла существенно зависит от pH среды. Можно выдвинуть предположение, что образование хелатных комплексов металла с хитозан-глюкановым комплексом происходит в нейтральных средах (pH=6-7) [5, 6], поскольку комплексообразование ионов кобальта и железа с участием каждой аминогруппы и кислорода с другими органическими соединениями (аминами, краунэфирами, порфиринами и биологическими объектами (гемоглобин, витамин B_{12})) достаточно хорошо изучено [5, 6]. В пользу данного предположения говорят и результаты расчетов по соотношению ионов металла, приходящихся на одно звено хитозана. Для максимальной равновесной концентрации ионов в растворе оно составляет 2 для кобальта и 3,4 для железа.

Следует подчеркнуть, что в нейтральных средах количество связанных ионов кобальта с использованием раствора хитозан-глюканового комплекса приблизительно в 2–2,5 раза больше, чем при использовании хитозана в виде воздушно-сухого сорбента.

Возможно, резкое снижение сорбционной способности хитозан-глюканового комплекса по отношению к ионам кобальта в сильнокислых средах (pH=2) обусловлено тем, что в этих условиях хитозан существует в виде протонированной формы.

В результате исключается участие в образовании хелатного комплекса аминогрупп, и, кроме того, положительный заряд по цепи макромолекулы хитозан-глюканового комплекса препятствует взаимодействию положительно заряженных ионов металла с атомами кислорода.

Также была выявлена сильная зависимость сорбционной способности хитозан-глюканового комплекса от природы кислоты, используемой для приготовления исходных растворов хитозан-глюканового комплекса. Зависимость степени извлечения ионов кобальта из водных растворов от природы кислот представлена на рисунке 3.

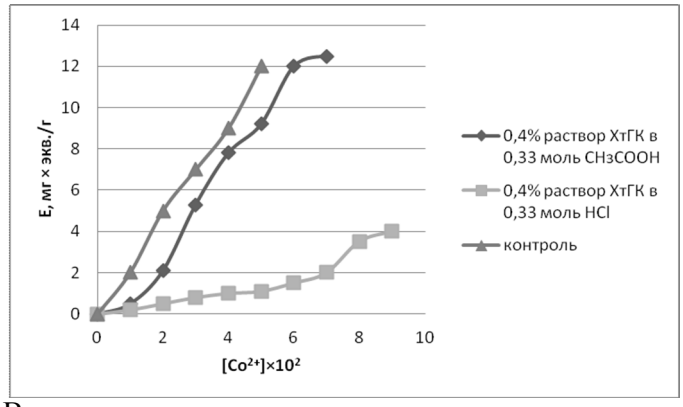


Рисунок 3 – Влияние природы кислот на степень извлечения ионов кобальта раствором хитозан-глюканового комплекса

Зависимость степени извлечения ионов железа из водных растворов природы кислот представлена на рисунке 4.

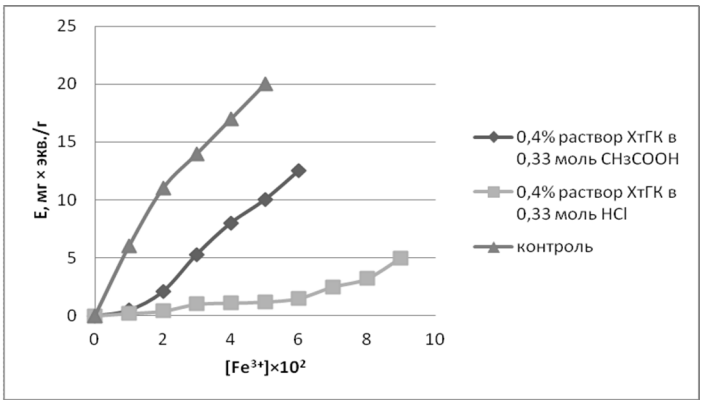


Рисунок 4 – Влияние природы кислот на степень извлечения ионов железа раствором хитозан-глюканового комплекса

В зависимости от равновесной концентрации ионов хитозан-глюкановый комплекс, растворенный в уксусной кислоте, приблизительно в 2–5 раз эффективнее извлекает ионы металла, чем хитозан-глюкановый комплекс, растворенный в серной кислоте. Этот объясняется различием в конформационном состоянии макромолекул хитозан-глюканового комплекса в уксусной и соляной кислотах [6]. Для подтверждения этой теории необходимо провести исследования вязкостных свойств растворов хитозан-глюканового комплекса в указанных кислотах.

Выводы. Таким образом, в работе показана высокая эффективность растворенного хитозан-глюканового комплекса, используемого для извлечения ионов тяжелых металлов из водных растворов в нейтральных средах. Согласно полученным данным, сорбционная способность сильно зависит от конформационного состояния макромолекул хитозан-глюканового комплекса, которое, в свою очередь, зависит от природы кислоты, используемой для приготовления исходных растворов хитозан-глюканового комплекса.

Список литературы

1. Тунакова, Ю. А. Оценка сорбционной емкости биополимерных сорбентов на основе хитозана в отношении металлов [Текст] / Ю. А. Тунакова, Е. С. Мухаметшина, Ю. А. Шмакова // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2011. – №10. – С. 96–100.

2. Плетнев, Л. Ф. Устройства телемеханики в городских электросетях [Текст] / Л. Ф. Плетнев, А. М. Трошин. – Москва: Энергия, 1972. – 192 с., ил.

3. Погорелов, М. В. Сорбция ионов металлов материалами на основе хитозана [Текст] / М. В. Погорелов, Е. В. Гусак, И. М. Бабич [и др.] // Журнал клінічних та експериментальных медичних. – 2014. – Т. 2. – № 1. – С. 88–99.

4. Логинова, Н. В. Исследование сорбционной способности хитозана по извлечению ионов тяжелых металлов из водных растворов [Текст] / Н. В. Логинова, Л. А. Смирнова, Н. Г. Черноруков // Вестник Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Химия. – 1998. – №1. – С. 128–131.

5. Muzzarelli, R. A. A. Chitin [Text] / R. A. A. Muzzarelli. – Oxford: Pergamon Press, 1977. – 309 p.

6. McKay, G. Equilibrium studies for the sorption of metal ions onto chitosan / G. McKay, H. C. Blair, A. Findon // Indian J. Chem. Sect. A. – 1989. – V.28. – № 5. – P. 356–360.

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е. В. Ермакова, Н. Н. Могилевцева
КГБПОУ «Бийский государственный колледж», г. Бийск, Россия

Для того, чтобы происходило нормальное функционирование предприятия, необходимо наличие определенных средств и источников. Основные производственные фонды, состоящие из зданий, сооружений, машин, оборудования и других средств труда, которые участвуют в процессе производства, являются самой главной основой деятельности фирмы. Без их наличия вряд ли могло что-либо осуществиться.

Рост и развитие основных фондов является важнейшим условием повышения качества и конкурентоспособности продукции, а также конкурентоспособности самого предприятия.

Трудно переоценить значение эффективного использования основных фондов и производственных мощностей. Решение этой задачи означает увеличение производства продукции, повышение отдачи созданного производственного потенциала и более полное удовлетворение потребностей населения, улучшение баланса оборудования в стране, снижение себестоимости продукции, рост рентабельности производства, накоплений предприятий.

Улучшение использования основных фондов означает также ускорение их оборачиваемости, что в значительной мере способствует решению проблемы сокращения разрыва в сроках физического и морального износа, ускорения темпов обновления основных фондов. Наконец, эффективное использование основных фондов тесно связано и с другой ключевой задачей – повышением качества выпускаемой продукции, так как в условиях рыночной конкуренции быстрее реализуется и пользуется спросом высококачественная продукция.

Успешное функционирование основных фондов и производственных мощностей зависит от того, насколько полно реализуются экстенсивные и интенсивные факторы улучшения их использования. Экстенсивное улучшение использования основных фондов и производственных мощностей предполагает, что, с одной стороны, будет увеличено время работы действующего оборудования в календарный период, а с другой – повышен удельный вес действующего оборудования в составе всего оборудования, имеющегося на предприятии.

Рациональное и экономное использование основных фондов является первоочередной задачей предприятия. Этими причинами подтверждается актуальность выбранной темы работы.

Эффективность использования основных фондов характеризуется системой показателей: основных-критериальных, дополнительных и вспомогательных.

Основным критериальным показателем эффективности использования основных фондов является фондоотдача. Фондоотдача характеризует объем произведенной продукции на единицу стоимости основных фондов.

Из всех измерителей объема продукции наиболее предпочтительным и общепринятым для расчета фондоотдачи является товарная продукция. Таким образом, экономический смысл фондоотдачи заключается в количестве произведенной за год товарной продукции на один рубль основных фондов. Этот показатель используется в каждой отрасли, всей промышленности и хозяйстве в целом.

Дополнительными показателями, характеризующими полноту использования основных фондов, особенно их самой активной части – машин и оборудования – в различных аспектах времени, являются следующие:

1) коэффициент интенсивного использования;

2) коэффициент экстенсивного использования (экстенсивности);

3) коэффициент интегрального использования (интегральности).

Коэффициент интегрального использования отражает резервы от недоиспользования основных фондов как в единицу времени, так и по времени в календарном периоде.

В отраслях перерабатывающей и пищевой промышленности коэффициент экстенсивного использования должен быть оптимизирован в соответствии с оптимальными сроками переработки данного сырья в зонах его выращивания. Для свеклосахарной промышленности, например, оптимальный период переработки свеклы – 90–100 суток, а значит, оптимальный коэффициент экстенсивности близок к 0,25, а в первичном виноделии – 30 суток (0,08). Для обрабатывающих отраслей пищевой промышленности он должен быть как можно выше.

Коэффициент интенсивного использования должен быть во всех отраслях пищевой промышленности также высоким и никак не ниже 0,9 для стабильно работающих предприятий.

Вспомогательные показатели, как правило, характеризуют эффективность использования отдельных элементов основных фондов с учетом специфики той или иной отрасли. К ним, например, относятся выпуск продукции в расчете на один квадратный метр производственной площади, кубический метр емкости и т. п. Эти показатели весьма специфичны, но достаточно хорошо отражают загрузку фондов и имеющиеся в отрасли резервы. В мукомольной промышленности, скажем, нагрузка на квадратный метр вполне характеризует использование ведущего в этой отрасли технологического оборудования, которое и определяет величину производственной мощности.

Эти дополнительные и вспомогательные показатели помогают полнее и глубже вскрывать резервы в ходе анализа и, что самое важное, разработать меры по повышению эффективности использования основных фондов в конкретных отраслях с учетом их специфики.

В настоящее время весьма важным и актуальным является знание факторов, резервов и конкретных путей повышения эффективности использования основных фондов с учетом отраслевой специфики.

Все резервы повышения эффективности использования основных фондов можно свести к двум группам резервов – интенсивным и экстенсивным. При этом важно помнить, что в каждой конкретной отрасли пищевой промышленности возможности реализации резервов будут разными и требуют глубокого знания специфики отрасли. Нельзя, например, максимизировать коэффициент экстенсивности в свеклосахарной промышленности, а вот в сахаро-рафинадном производстве к этому надо стремиться.

На уровень и динамику эффективности использования основных фондов влияют многочисленные факторы. Однако в пищевой промышленности к наиболее важным и определяющим относятся такие факторы, как сырьевой, научно-технический прогресс, фонды организации производства, размещение, организационно-экономический механизм систем и продуктовых подкомплексов.

Факторы и резервы повышения эффективности производства определяют и конкретные пути их реализации.

В условиях рынка при наличии стабильного спроса на продукцию отрасли, что характерно для пищевой промышленности, и сырьевых ресурсов на ее производство, пути улучшения использования основных фондов определяются необходимостью реализации резервов наиболее полной загрузки оборудования.

Направления повышения эффективности использования основных фондов будут разными в конкретных отраслях. Однако для предприятий пищевой промышленности характерными будут следующие.

1. Повышение качества сырья (имеется в виду увеличение содержания полезных веществ в сырье и его технологичности, возможности извлечения продукта). С повышением сахаристости в свекле, винограде, крахмалистости в картофеле, сухих веществ в томате выход товарной продукции повышается, а при тех же действующих основных фондах неизбежно повышается фондоотдача. С учетом достижений отечественной и зарубежной практики это позволит увеличить фондоотдачу в данных отраслях на 20–25 %.

2. Максимальное снижение потерь сырья и полезных веществ в сырье при уборке, транспортировке и хранении. Потери сырья и продукта в нем, естественно, снижают объемы производства перерабатывающей отрасли, а значит и фондоотдачу наличных основных фондов. Резервы роста фондоотдачи здесь велики и достигают порядка 30–35 %.

3. Экономное расходование сырья в процессе промышленного хранения и переработки. Эти потери в среднем в два раза превышают показатели передовых предприятий страны и средних значений в аналогичных отраслях развитых стран. За счет этого возможно повышение фондоотдачи на 10–15 %.

4. Уменьшение потерь полезных веществ в отходах и отбросах – патоке, жоме, выжимках, дрожжах и т. п. Промышленная утилизация отходов и отбросов на месте их возникновения позволит в масштабах России увеличить объемы продукции до 20 %, и, соответственно, фондоотдачу на 10–15 %.

5. Внедрение достижений современного научно-технического прогресса и в первую очередь безотходных, малоотходных, ресурсосберегающих технологий и техники для их осуществления. Это увеличивает выход продукции из того же объема переработанного сырья, а значит, и фондоотдачу.

6. Замена действующего устаревшего оборудования на новое, более производительное и экономичное. При нормально функционирующей экономике по условиям агрегатной концентрации с удвоением мощности машин цена возрастает лишь в полтора раза. Это и обусловливает в данном случае рост фондоотдачи.

7. Повышение уровня концентрации производства до оптимальных размеров. По закону концентрации производства с удвоением объемов производства стоимость основных фондов возрастает лишь в полтора раза. Это и следствие увеличения доли активной части основных фондов, эффекта агрегатной концентрации и увеличения масштабов производства. Ведь экономическая эффективность концентрации производства во многом обусловлена снижением фондоемкости, а это обратная величина фондоотдачи.

8. Диверсификация и межотраслевая концентрация производства. Оперативное реагирование на быстро меняющиеся запросы рынка, преодоление сезонности путем загрузки основных фондов и персонала производством продукции других отраслей увеличивает выпуск продукции, полнее и эффективнее использует производственный потенциал, а значит, и повышает фондоотдачу.

9. Оптимизация уровня специализации и кооперирования производства. В частности при кооперированном строительстве предприятий перерабатывающих и пищевых отраслей, родственных по характеру размещения, фондоотдача возрастает на 20–25 % за счет совместного, более эффективного использования объектов вспомогательного производства и обслуживающих хозяйств. В этом случае сказывается также эффект централизации и смягчения сезонности.

10. Рационализация размещения отрасли. Совершенно очевидно, что предприятия отрасли, размещенные в лучших сырьевых зонах, имеют более высокую фондоотдачу. Поэтому мощности отрасли должны быть преимущественно в зонах, где для этого имеются наилучшие природно-климатические и социально-экономические условия.

11. Создание экономических стимулов повышения эффективности использования основных фондов. Рынок в этом плане является универсальным механизмом. Ведь в рынке все хозяйствующие субъекты функционируют на условиях самофинансирования, а их конкурентоспособность обеспечивается наименьшим ресурсопотреблением, в том числе и основных фондов. Высокая степень загрузки оборудования, ускоренная их амортизация и замена на более современные высокопроизводительные и экономичные является непременным условием выживаемости и процветания предприятий и отраслей.

В своеобразных условиях рыночной экономики для эффективной загрузки предприятий перерабатывающих и пищевых отраслей жизненно важное значение имеет создание действенного механизма экономических взаимоотношений производителей и переработчиков сырья в рамках агропромышленных систем и продуктовых подкомплексов.

Список литературы

1. Бабич, Т. Н. Планирование на предприятии [Текст]: учебник / Т. Н. Бабич, Э. Н. Кузьбожев. – М.: КноРус, 2015. – 396 с.

2. Горемыкин, В. А. Планирование на предприятии [Текст]: учебник / В. А. Горемыкин, Э. Р. Бугулов, А. Ю. Богомолов. – 2-е изд., стер. – Москва: Филинъ Рилант, 2000. – 320 с.

3. Ильин, А. И. Планирование на предприятии [Текст]: учеб. пособие / А. И. Ильин. – 9-е изд., стер. – Москва; Минск: ИНФРА-М Новое знание, 2014. – 667 с.
4. Савицкая, Г. В. Анализ эффективности деятельности предприятия: методологические аспекты [Текст] / Г. В. Савицкая. – 2-е изд., испр. – Москва: Новое знание, 2004. – 159 с.
5. Новицкий, Н. И. Организация производства на предприятиях [Текст]: учеб.-метод. пособие / Н. И. Новицкий. – Москва: Финансы и статистика, 2004. – 392 с.

РЕОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИНЦИПОВ РЕИНЖИНИРИНГА

Т. А. Ермакова
ЧУО «БИП-Институт правоведения»,
Могилевский филиал, г. Могилев, Республика Беларусь

Стратегическое управление является одной из самых сложных функций менеджмента. Связано это с долгосрочностью задач и высокой ценой ошибки при принятии неправильных решений. Рыночная конкуренция на современном этапе переходит на новый уровень, поэтому стратегическое управление становится неотъемлемой частью эффективного управления предприятием. Стратегическое управление позволяет предприятию не просто выжить на рынке, а добиться существенных конкурентных преимуществ. К сожалению, не на всех современных предприятиях процесс стратегического управления существует как таковой. Он не формализован и не регламентирован. Его элементы присутствуют в ряде других процессов, а его задачи включаются в должностные инструкции ряда руководителей высшего звена. Важность постановки процесса стратегического управления на современном предприятии определяет актуальность данной работы.

Объектом исследования является процесс стратегического управления ОАО «Бобруйский мясокомбинат». ОАО «Бобруйский мясокомбинат» – это современное промышленное предприятие, производственные мощности которого позволяют вырабатывать широкий ассортимент колбасных изделий, мясных полуфабрикатов, а также пищевых и технических жиров. Целью деятельности ОАО «Бобруйский мясокомбинат» является выпуск конкурентоспособной продукции, безопасной, надежной по цене, с наилучшими потребительскими свойствами, удовлетворяющей требованиям потребителя и гарантирующей устойчивую прибыль предприятия.

Предметом исследования является реорганизация процесса стратегического управления с использованием принципов реинжиниринга. В соответствии с целью работы необходимо провести анализ существующего процесса стратегического управления на ОАО «Бобруйский мясокомбинат», выявить слабые места бизнес-процесса и выполненить его реорганизацию с использованием принципов реинжиниринга.

В исследовании применялись следующие методы: анализ и систематизация, функциональное моделирование с использованием методологии IDEF0, функционально-стоимостной анализ, матрицы SWOT-анализа, диаграммы стратегической карты (нотация ARIS BSC), диаграммы ключевых показателей эффективности (нотация ARIS KT).

Традиционно в процессе стратегического управления выделяют несколько этапов: стратегический анализ, разработка стратегии и реализация стратегии. Наиболее проработанным является первый этап. Для его реализации применяются аналитические матрицы разных видов. Наиболее распространенными методиками являются SWOT-анализ, PEST+M, матрица BCG или матрица McKinsey [1].

Ниже приведена матрица SWOT-анализа для ОАО «Бобруйский мясокомбинат» (таблица 1).

Анализ структуры и системы управления на ОАО «Бобруйский мясокомбинат» показал, что процесс стратегического управления на предприятии не поставлен, в наличии имеются лишь некоторые его элементы. Основными признаками стратегического управления являются:

– в управлении основное внимание уделяется формулированию миссии и целей организации, которые имеют конкретное отражение в программе или плане стратегического развития;

– все работники организации знают миссию и цели организации, они не являются достоянием только руководителей;

– методология разработки управленческих решений имеет ярко выраженный стратегический характер, существует анализ и оценка последствий решений относительно миссии, целей и стратегии организации.

Таблица 1 – Матрица SWOT-анализа для ОАО «Бобруйский мясокомбинат»

Сильные стороны	Возможности
1) качество сырья 2) высокая квалификация персонала 3) эффективная система контроля качества продукции 4) постоянное совершенствование технологий производства	1) увеличение доли рынка 2) оптимизация бизнес-портфеля путем производства новых видов продукции 3) увеличение спроса
Слабые стороны	Угрозы
1) наличие сильных конкурентов 2) низкая конкурентоспособность продукции 3) низкое качество продукции 4) отсутствие инвестиционных возможностей 5) узкий ассортимент выпускаемой продукции 6) моральный и физический износ оборудования	1) нестабильность экономической ситуации 2) рост долгов и неплатежеспособность предприятия 3) рост цен на материальные и энергетические ресурсы 4) низкая платежеспособность населения 5) отказ банков в выдаче кредитов 6) выход на рынок новых конкурентов

Отсутствие стратегического управления проявляется, прежде всего, в следующих двух формах:

– организация планирует свою деятельность, исходя из того, что окружение либо не будет вообще меняться, либо в нем не будет происходить качественных изменений;

– при нестратегическом управлении выработка программы действий начинается с анализа внутренних возможностей ресурсов организации, а основные тенденции развития внешней среды оказывается вне поля зрения.

На ОАО «Бобруйский мясокомбинат» элементы стратегического управления можно выделить в процессе «Планирование, анализ и улучшение СМК», который включает следующие этапы.

1. Разработка политики и целей в области качества. Руководству предприятия необходимо сформировать и использовать политику в области качества как средство управления предприятием с целью улучшения его деятельности. Политика в области качества должна быть равноправной и согласованной частью общей политики и стратегии предприятия.

2. Развертывание целей в области качества в структурных подразделениях. Для выполнения главной цели каждое подразделение должно выполнить свои цели:

– определение участников целеполагания;
– определение связи целей с деятельностью процессов СМК;
– определение системы показателей и установление целевых значений;
– выбор формата взаимоотношений.

3. Планирование мероприятий по улучшению СМК на очередной период и разработка Бизнес-плана организации. Планирование мероприятий по улучшению СМК состоит из следующих стадий:

– сбор исходных данных и организация анализа СМК;
– предварительный анализ СМК;
– оценка результативности СМК высшим руководством;
– принятие решений и разработка предложений по совершенствованию СМК;
– реализация решений, принятых руководством предприятия, и оценка их результативности.

В исследовании процесса стратегического управления применялся процессный подход, предполагающий структурирование, моделирование и анализ процесса, выявление слабых мест и построение нового процесса. Такой подход предполагает выполнение проекта по реинжинирингу процесса. В некоторых случаях при внедрении на предприятии процессного подхода и стратегического менеджмента выполняется единый проект по стратегическому корпоративному реинжи-

нирингу [2]. Такие проекты являются достаточно сложными и имеющими высокие уровень риска неудачного завершения.

При структурировании процесса в соответствии с принципами методологии IDEF0 процесс представляется в виде черного ящика, имеющего входы, выходы, управления и механизмы. Затем черный ящик раскрывается, и функции процесса детализируются до определенного (целесообразного) уровня.

Для оценки достижения стратегических целей предприятию предложено использовать ключевые показатели эффективности в соответствии с подходом ССП (системы сбалансированных показателей). При этом все показатели разбиваются на 4 группы: персонал (индекс удовлетворенности персонала, процент сотрудников, соответствующих квалификационным требованиям и др.), бизнес-процессы (длительность процесса обслуживания клиентов, доля проектов, выполненных в сроки в рамках бюджета и др.), клиенты (индекс лояльности клиента, индекс удовлетворенности клиента и др.), финансы (рентабельность продаж, рентабельность инвестиций, увеличение общей прибыли в год). Для каждого показателя были предложены его целевые значения.

С использованием ключевых показателей эффективности становится возможным оценить вклад каждого сотрудника в достижение стратегических целей компании и использовать инструменты управления персоналом для поощрения, наказания, мотивации сотрудников.

Таким образом, в процессе работы проанализированы существующие на предприятии элементы процесса стратегического управления, разработан регламент бизнес-процесса, предложены ключевые показатели эффективности для оценки его результатов. Регламент включает следующие разделы: общие положения; термины, определения, сокращения; описание процесса; ответственность; показатели эффективности; диаграммы функциональной модели процесса.

Внедрение процесса стратегического управления позволит:

– формулировать цели для компании или отдельных ее подразделений;

– выявлять показатели эффективности тех или иных мероприятий;

– облегчить принятие стратегических решений на основе использования специальных понятий, методов и подходов к сбору и обработке информации;

– планировать мероприятия, определять общую логику движения компании к намеченным целям;

– дает возможность предвидеть тенденции развития бизнеса;

– помогает делать стратегический выбор и реализовывать стратегию.

Стратегическое корпоративное управление, основанное на использование ССП, позволит предприятию увидеть не только текущее, но и будущее своё состояние, а также позволит упростить контроль реализации стратегии на всех уровнях управления. По оценкам экспертов, при использовании ССП барьер видения и понимания стратегии компании вырастает с 5 % от общего количества сотрудников (без ССП) до 100 %. Кроме этого, показатель мотивации и внутренних стимулов, привязанных к стратегии, возрастает с обычных 25 до 100 %.

Список литературы

1. Виханский, О. С. Стратегическое управление [Текст]: учебник / О. С. Виханский. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 458 с.

2. Ермакова, Т. А. Стратегический корпоративный реинжиниринг процессов управления группой компаний / Т. А. Ермакова, Б. А. Железко, Е. Н. Корначенко // Научные труды БГЭУ. – Минск: БГЭУ, 2010. – 583 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А. Г. Ефименко
УО «Могилевский государственный университет продовольствия», г. Могилев, Республика Беларусь

Введение. Общие стратегические направления, цели и задачи, важнейшие средства и механизмы инновационного развития определены в рамках Национальной стратегии

устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. Этот путь требует от Республики Беларусь всестороннего применения достижений науки в производстве, отработки механизма их эффективного взаимодействия и создания современной, адаптированной к условиям страны инновационной системы [2].

Основными направлениями государственной инновационной политики Республики Беларусь на 2016-2020 годы должны стать: организация разработки и реализации инновационных проектов, имеющих государственное значение; инновационное развитие регионов; развитие инновационного предпринимательства; повышение эффективности управления НИС; повышение эффективности коммерциализации результатов НТД и формирование рынка НТП; развитие инновационной инфраструктуры; формирование институциональной среды, стимулирующей инновационную деятельность; создание системы технологического прогнозирования и повышение эффективности научно-технической деятельности; развитие международного сотрудничества в сфере инновационной деятельности; кадровое обеспечение инновационного развития национальной экономики. Инновационный путь развития экономики республики – объективное условие обеспечения национальной безопасности и устойчивого развития страны. В области пищевой промышленности предстоит создавать высокотехнологичные производства безотходного и ресурсосберегающего типа. В целях углубления переработки сельскохозяйственного сырья необходимо разработать новые ресурсосберегающие технологии с использованием биохимической модификации сырья, технологии производства элитных продуктов питания, направленных на создание производств: витаминно-минеральных блоков новых видов продукции [3, 4].

С целью повышения эффективности развития АПК принята Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы. Целями Государственной программы являются повышение эффективности сельскохозяйственного производства и сбыта сельскохозяйственной продукции и продуктов питания, а также повышение их конкурентоспособности, обеспечение внутреннего рынка страны отечественной сельскохозяйственной продукцией и продовольствием в необходимых объемах и надлежащего качества на основе формирования рыночных механизмов хозяйствования и развития аграрного бизнеса [1].

Роль пищевой промышленности в развитии национальной экономики Республики Беларусь определяется прежде всего тем, что она обеспечивает рациональное питание населения, способствует устранению неравномерности потребления пищевых продуктов как во времени, так и в региональном разрезе, позволяет эффективно использовать сельскохозяйственное сырье и сокращать его потери. Организации пищевой промышленности с их многочисленными специализированными производствами осуществляют различные виды деятельности.

Цель исследования состоит в экономической оценке развития пищевой промышленности Республики Беларусь и в разработке перспективных направлений.

Методы исследования. Монографический, абстрактно-логический, метод сравнения и др.

Результаты исследований и их обсуждение. В общем объеме производства продуктов питания в Республике Беларусь производство мясной продукции занимает 23,1 %, молочной – 23,2 %, хлебопекарной – 11,8 %, кондитерской – 6,4 %, сахарной – 7,7 %. Однако необходимо отметить, что количество организаций, занимающихся производством продуктов питания, напитков и табачных изделий, в Республике Беларусь сократилось с 815 (в 2010 г.) до 759 (в 2016 г.). Среднегодовая численность работников в 2016 г. составила 141,7 тыс. чел., (15,8 % от численности работников всей промышленности). В 2010 г. этот показатель составлял 14,1 %. Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата в 2016 г. составляла 756,8 руб., при этом за последние 6 лет она увеличилась в 3,8 раза. Прибыль от реализации товаров, продукции, работ и услуг за последние 6 лет (2011–2016 гг.) увеличилась в 3 раза. Однако в связи с ростом себестоимости продукции рентабельность продаж в 2016 г. по сравнению с 2011 г. снизилась с 11,7 % до 10,5 % [6].

Наибольший удельный вес в структуре объемов промышленного производства по виду экономической деятельности «Производство продуктов питания, напитков и табачных изделий» в Республике Беларусь в 2016 г. занимали Минская (21,7 %), Брестская (22,3 %) и Гродненская области (17,4 %), что связано с расположением в них крупных организаций. Более детально исследуем Могилевскую область, удельный вес которой в структуре производства продуктов питания в Республике Беларусь в 2016 г. составил 9,2 %, что на 0,4 % меньше, чем в 2015 г. (9,6 %), по отдельным видам продукции (представлен в таблице 1).

Таблица 1 – Удельный вес перерабатывающих организаций АПК Могилевской области в общем объеме производства продуктов питания Республики Беларусь, %

Наименование продукции	Годы						Отклонение 2016 г. от 2011 г., +,- п.п.
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Мясо и пищевые субпродукты	10,2	10,5	11,6	12,3	12,2	11,6	+1,4
Колбасные изделия	11,6	10,8	9,9	9,7	8,6	8,0	-3,6
Цельномолочная продукция	11,4	10,4	11,8	12,1	11,9	14,3	+2,9
Сыр (кроме плавленого)	10,3	10,6	5,5	5,8	7,7	6,2	-4,1
Мука	11,7	12,1	9,0	9,3	11,6	15,1	+3,4

Анализ состояния перерабатывающей промышленности Могилевской области показывает, что за исследуемый период произошло сокращение количества организаций по виду экономической деятельности «Производство продуктов питания, напитков и табачных изделий» с 82 до 73. Однако за 2011–2016 гг. в Могилевской области увеличилось производство мяса и пищевых субпродуктов на 46,1 %, цельномолочной продукции – на 51,3 %, безалкогольных напитков – на 49,8 %. При этом снизилось производство колбасных изделий на 34,4 %, сыров – на 19 %, алкогольных напитков – на 23,5 %, пива – на 43,4 %.

По виду экономической деятельности занято 14,5 тыс. чел., что составляет 13,1 % от числа работающих в промышленном секторе. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. наблюдается рост объемов промышленного производства на 85 %, а в 2016 г. по сравнению с 2015 г. – на 13,2 %. Прибыль от реализации продукции в 2012 г. по сравнению с 2011 г. увеличилась на 5,2 %, а в 2016 г. по сравнению с 2015 г. снизилась на 9,3 %. Рентабельность продаж в 2016 г. составила 6,2 %, что по сравнению с 2011 г. ниже на 4 %.

Уровень развития промышленности зависит от использования организациями производственных мощностей по выпуску продукции (таблица 2).

Таблица 2 – Использование производственных мощностей перерабатывающих организаций АПК Могилевской области, %

Наименование продукции	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Отклонение 2016 г. от 2011 г., +,- п.п.
Мясо	69,6	83,5	88,4	85,8	78,5	72,9	+3,3
Изделия колбасные	84,6	78,3	73,5	68,2	56,8	49,4	-35,2
Масло сливочное	80,9	80,5	76,3	72,8	65,3	63,3	-17,6
Цельномолочная продукция	65,6	68,4	55,4	75,2	77,6	80,2	+14,6
Напитки безалкогольные	25,5	50,4	22,6	10,7	7,7	6,3	-19,2
Напитки алкогольные дистиллированные	65,9	77,4	56,5	38,3	37,8	47,2	-18,7
Пиво	80,3	71,7	62,4	73,6	55,0	49,2	-31,1

Необходимо отметить, что за 2011–2016 гг. повысился уровень использования производственных мощностей перерабатывающими организациями АПК Могилевской области по выпуску основных видов продукции: мяса – на 3,3 %, цельномолочной продукции – на 14,6 %. Произошло снижение уровня использования производственной мощности по следующим видам про-

дукции: изделий колбасных – на 35,2 %, масла сливочного – на 17,8 %, напитков безалкогольных – на 19,2 %, напитков алкогольных дистиллированных – на 18,7 %, пива – на 31,3 %.

Увеличение уровня использования производственных мощностей по производству мяса и цельномолочной продукции напрямую связано с привлечением инвестиций и активизацией инвестиционной деятельности самих организаций. Коэффициент роста инвестиций в основной капитал Республики Беларусь в 2016 г. по сравнению с 2011 г. превзошел в 1,76 раза в целом по промышленности и в 1,39 раза по производству продуктов питания, напитков и табачных изделий. За исследуемый период темп роста инвестиций в основной капитал промышленности Могилевской области составил 119,5 %.

Поступление инвестиций иностранных в Могилевскую область представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Поступление иностранных инвестиций в Могилевскую область, тыс. долл. США

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в % к 2014 г.
Инвестиции – всего	390 895,9	202 814,3	241 656,9	61,8
в том числе: Российская Федерация	72 460,0	45909,8	102 412,7	141,7
Кипр	92 152,1	86 371,2	28 985,6	31,5
Нидерланды	96 344,9	20 209,1	8 459,5	8,8
Германия	6 253,9	7 813,6	4 976,9	79,1

Несмотря на рост иностранных инвестиций в Могилевскую область из Российской Федерации, в целом за 2014–2016 гг. наблюдается тенденция к их снижению. Так, темп роста иностранных инвестиций за рассматриваемый период составил всего 61,8 %. Поступление иностранных инвестиций по виду экономической деятельности «Производство продуктов питания, напитков и табачных изделий» составило в 2016 г. 9 185,5 тыс. долл. США, что составляет 3,8 % от общего объема иностранных инвестиций, поступивших в Могилевскую область.

В технологической структуре инвестиций в основной капитал промышленности Могилевской области, наоборот, наметилась тенденция к увеличению удельного веса строительно-монтажных и прочих работ по сравнению с машинами и оборудованием (таблица 4).

Таблица 4 – Технологическая структура инвестиций в основной капитал промышленности Могилевской области, %

Показатели	Годы				Отклонение 2016 г. от 2015 г., +,- п.п.
	2013	2014	2015	2016	
Инвестиции в основной капитал – всего	100	100	100	100	–
в том числе: строительно-монтажные работы	51,8	44,1	52,7	53,4	+0,7
машины, оборудование, транспортные средства	38,5	42,3	35,8	33,1	-2,7
прочие работы и затраты	9,7	13,6	11,5	13,5	+2,0

Снижение доли инвестиций на приобретение активной части основных средств может привести к увеличению их износа, снижению фондоотдачи и ухудшению финансового состояния организаций.

Увеличение объемов производства продукции напрямую связано с техническим состоянием основных средств организаций. В целом по Республике Беларусь коэффициент обновления основных средств по виду экономической деятельности «Производство продуктов питания, напитков и табачных изделий» составил в 2016 году 5,5, коэффициент выбытия – 0,4.

Анализ технического состояния перерабатывающих организаций АПК Могилевской области за анализируемый период показал, что на большинстве предприятий износ оборудования составляет от 40 до 60 % (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели обновления и выбытия основных средств организаций промышленности Могилевской области

Наименование показателя	Годы						Отклонение 2016 г. от 2011 г., +,-
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Коэффициент обновления основных средств	11,6	12,5	8,4	11,6	4,1	5,5	-6,1
Коэффициент выбытия основных средств	1,3	0,7	0,5	0,7	0,3	0,2	-1,1

В исследуемых организациях обновление основных средств в течение 2013–2016 гг. в целом происходило медленно, что оказывает значительное влияние на выпуск качественной и конкурентоспособной по цене продукции, отвечающей требованиям рынка.

В Могилевской области количество организаций, осуществлявших технологические инновации по виду экономической деятельности «Производство продуктов питания, напитков и табачных изделий» в 2016 году составило 3 единицы. В структуре затрат на технологические инновации наибольший удельный вес занимали затраты на приобретение машин, оборудования (98 %). Объем отгруженной инновационной продукции составил 34,2 млн руб., что составило 2,7 % в общем объеме отгруженной продукции.

Объем отгруженной инновационной продукции перерабатывающих организаций АПК Республики Беларусь приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Объем отгруженной инновационной продукции организациями промышленности Республики Беларусь

Наименование	2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016* г.	
	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млн руб.	%
Промышленность	82903,7	100	70111,4	100	75645,3	100	10 460,1	100
в том числе: обрабатывающая промышленность	82618,1	99,6	70070,4	99,9	75503,3	99,8	10 419,2	99,6
производство продуктов питания, напитков и табачных изделий	5698,1	6,8	5748,9	8,2	5506,0	7,2	562,6	5,4
Примечание: * – данные за 2016 г. приведены с учетом деноминации								

Данные, приведенные в таблице 6, показывают, что в динамике за 2013–2016 гг. снизился удельный вес объема отгруженной инновационной продукции перерабатывающими организациями АПК на 1,4 %.

Одним из основных факторов, влияющих на устойчивое развитие пищевой промышленности, является внешнеэкономическая деятельность. Учитывая, что в Республике Беларусь производство пищевых продуктов превышает потребности внутреннего рынка, в современных условиях актуализируется проблема экспортной направленности организаций пищевой промышленности.

Географическая направленность экспорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия Беларуси на данном этапе расширяется. На долю государств-членов ЕАЭС приходится более половины товарооборота, при этом основным потребителем является Россия. На современном этапе важной задачей является наращивание экспортного потенциала для самообеспечения организаций пищевой промышленности валютными ресурсами на закупку недостающих сырья, материалов, тары, оборудования и новых технологий, которые не производятся в республике, а также создание импортозамещающих производств [5].

В 2015 г. удельный вес экспорта пищевых продуктов в общей структуре обрабатывающей промышленности Республики Беларусь составил 23,1 %, что по сравнению с 2012 г. выше на 5,5 %. В 2015 г. экспорт пищевых продуктов составил 2903,9 млн долл. США, что по сравнению с 2012 г. ниже на 25,2 %. При этом в 2015 г. по сравнению с 2012 г. наблюдается рост удельного веса импорта пищевых продуктов в структуре обрабатывающей промышленности на 1,3 %. В

2015 г. импорт пищевых продуктов составил 1365,4 млн долл. США, что по сравнению с 2012 г. ниже на 767,4 млн долл. США.

Предприятиями системы Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь предпринимались меры по наращиванию экспорта. В соответствии с отчетами Milk Market Observatory (организация, созданная Еврокомиссией для мониторинга ситуации на молочном рынке) в топ-10 рейтинга экспортеров Республике Беларусь не только удалось сохранить позиции в торговле сыром и сухим молоком (пятое место), но и занять третье место по экспорту масла. Всего же в 2017 г. организациями Минсельхозпрода экспортировано молочной продукции на сумму около 2 млрд долл. США.

На данном этапе пять перерабатывающих предприятий Республики Беларусь аттестованы на поставки в страны Европейского Союза – это ОАО «Берёзовский сыродельный комбинат», ОАО «Савушкин продукт», ОАО «Верхнедвинский маслосырзавод», СП «Санта-Бремор», Узденский производственный участок ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат». Для освоения новых рынков сбыта на Ближнем Востоке многие предприятия прошли аттестацию по сертификатам HALAL и KOSHER, что является надежным гарантом качества сертифицированной продукции. Многие предприятия аттестованы на поставку молочной продукции на восточный рынок, идет работа по расширению ассортимента молочной продукции для поставок в Китай. Таким образом, уделяя приоритетное внимание развитию предприятий молокоперерабатывающей отрасли, Республика Беларусь делает существенные шаги в направлении повышения экспортного потенциала.

Заключение. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что за исследуемый период в целом в пищевой промышленности Республики Беларусь увеличился объем промышленного производства. Развитие пищевой промышленности позволяет удовлетворить потребности населения в основных продуктах питания и увеличить их экспорт. Выделены основные направления развития пищевой промышленности: разработка механизма, обеспечивающего эффективное взаимодействие рыночных институтов и хозяйствующих субъектов в рыночных условиях, разработка рыночного механизма формирования рыночной инфраструктуры, оптимизация материальных, финансовых и информационных потоков. В условиях инновационного развития приоритетным направлением пищевой промышленности является производство конкурентоспособной продукции как на внутреннем, так и на внешнем рынке и улучшение качества жизни населения.

Список литературы

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы: утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь, № 196 от 11.03. 2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://msh.gov.by/ru/. – Дата доступа:11.10.2017.

2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. [Текст] // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь; редкол.: Я.М. Александрович [и др.]. – 2015. – №4. – С. 6–99.

3. Об утверждении Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. [Текст]: Указ Президента Республики Беларусь, 31.01.2017 г., № 31 // Нац. правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 07.02.2017, 1/16888.

4. Программа деятельности Правительства Республики Беларусь на 2016–2020 годы [Текст] // Постановление Совета Министров Республики Беларусь 05.04.2016 г., № 274.

5. Продовольственная безопасность Республики Беларусь в условиях функционирования Евразийского экономического союза. Мониторинг-2015 [Текст]: в 2 ч. Ч.2 / В. Г. Гусаков [и др.]; под ред. З.М. Ильиной. – Минск: Ин-т системных исслед. в АПК НАН Беларуси, 2016. – 141 с.

6. Промышленность Республики Беларусь. Статистический сборник [Текст] / Нац. стат. комитет Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 214 с.

ОМЫЛЕНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ИЗ СОАПСТОКОВ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

Д. Д. Ефрюшин, Д. А. Шуткина, К. А. Попов
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Соапсток – отход масложировой промышленности, который образуется в результате взаимодействия растительного масла с гидроксидом натрия. Жиры, находящиеся в соапстоке, представляют собой практический интерес для производства поверхностно-активных веществ, эмульгаторов, компонентов парфюмерных и косметических средств, а также как источник жирных кислот.

Нами было произведено исследование соапстока производства ООО «АгроСиб–Раздолье». **Целью исследования** являлось изучение жирно-кислотного состава, а также химическое модифицирование жирных кислот.

Методом подкисления концентрированной серной кислотой был выделен свободный жир в количестве 12 % от общего состава соапстока. Он представляет собой рыхлую желто–коричневую массу с характерным запахом. Для более легкого отделения жира от стенок емкостей и повышения устойчивости его к окислению воздухом, его обрабатывают контактом Петрова. Полученный продукт состоит в основном из стеариновой и олеиновой кислот, сульфата натрия и аммония.

Известно, что растительные жиры возможно использовать в качестве компонента для производства косметических средств и мыла. Однако непосредственное выделение жирных кислот (ЖК) требует длительного процесса выделения из соапстока. Нами предлагается способ получения аналога хозяйственного мыла напрямую, без выделения жирных кислот. Согласно литературным данным для получения мыла необходимо смешать жир и чистую высшую карбоновую кислоту в соотношении 9:1 [1]. Затем к данной смеси необходимо добавить едкий натр и хлорид натрия. Поскольку соапсток содержит в своем составе щелочь, то расход гидроксида натрия сводится к минимальному.

Предлагаемый способ выглядит следующим образом: в горячем соапстоке с pH=12 растворяется пальмитиновая кислота (или пальмовое масло) и выдерживается на водяной бане в течение 4 часов. По окончании нагревания в смесь добавляют эквивалентное количество хлорида натрия. В результате охлаждения смеси происходит ее застывание, сопровождающееся образованием желеобразного продукта, который в дальнейшем сушится при температуре 150 ºС. Полученный порошок является аналогом хозяйственного мыла со следующими показателями (таблица 1), определенными по ГОСТ 790-89 [2].

Таблица 1 – Показатели состава полученных мыл из соапстока (СС) и пальмитиновой кислоты (ПК)

Наименование полученных мыл	Массовая доля ЖК, %	Массовая доля свободной едкой щелочи, %	Массовая доля свободного углекислого натрия, %	Температура застывания ЖК, ºС	Массовая доля нерастворимых примесей в воде, %	Массовая доля хлористого натрия, %
Жир СС + ПК	68,0	10,0	18,5	27	28,5	3,5
СС + ПК	74,3	10,4	11,8	–	12,0	3,5

В результате омыления соапстока с добавлением пальмитиновой кислоты был получен порошок мыла с характеристиками, близкими к показателям хозяйственного мыла по ГОСТ 30266-95, что позволяет использовать данную композицию для дальнейшего получения поверхностно-активных веществ. Данный метод получения экономически выгоден, т. к. не требуется стадия выделения жирных кислот, а также не требуется введение в реакционную смесь едкого натра, поскольку он содержится в соапстоке.

Также нами было получен аналог хозяйственного мыла с использованием пальмового масла вместо пальмитиновой кислоты, что удешевляет стоимость получаемого продукта.

Показатели состава полученного продукта из соапстока и пальмового масла представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели состава полученных мыл из соапстока и пальмового масла

Наименование полученных мыл	Массовая доля ЖК, %	Массовая доля свободной едкой щелочи, %	Массовая доля свободного углекислого натрия, %	Температура застывания ЖК, ºС	Массовая доля нерастворимых примесей в воде, %	Массовая доля хлористого натрия, %
СС + пальмовое масло	68,7	10,4	11,8	22	7,9	3,5
СС + пальмовое масло (двойной избыток)	57,1	–	18,5	28	11,6	3,5

Исходя из полученных данных, мыло, изготовленное из соапстока с пальмовым маслом, близко по показателям к мылу, полученному из соапстока и пальмитиновой кислоты. Следовательно, использование пальмового масла экономически выгодно при производстве мыла из соапстока.

На качество мыла существенно влияет содержание в нем неорганических и органических примесей. Для изучения их количества был проведен анализ зольности, результаты которого представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Зольность мыла

Наименование мыла	СС + ПК	СС + пальмовое масло	СС + пальмовое масло (двойной избыток)
Зольность, %	14,48	17,25	33

Допустимый показатель зольности для хозяйственного мыла может достигать 20 %, следовательно, образцы «СС + ПК» и мыло «СС + пальмовое масло» соответствуют интервалу зольности по ГОСТ 30266-95 [3].

В результате проведения данного исследования был получен порошок мыла с характеристиками, близкими к показателям хозяйственного мыла, что позволяет использовать соапсток для дальнейшего получения поверхностно-активных веществ.

Список литературы

1. Пат RU 2048511 Российская Федерация, МПК C11B3/00. Способ получения жирных кислот из соапстоков растительных масел [Текст] / Дроздов А. С., Диденко З. В., Волкова Л. Д. и др.: заявитель и патентообладатель Волгодонский филиал Научно-производственного объединения синтетических поверхностно-активных веществ. – № 5064258/13; заявл. 08.10.1992; опубл. 20.11.1995.

2. ГОСТ 790-89. Мыло хозяйственное твердое и мыло туалетное. Правила приемки и методики выполнения измерений (с Изменением № 1, с Поправкой) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200022238/ – Загл. с экрана.

3. ГОСТ 30266-95. Мыло хозяйственное твердое. Общие технические условия (с Поправкой) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200022233/ – Загл. с экрана.

ОПАСНОСТЬ МИКОТОКСИНОВ В КОРМАХ

Е. С. Замятина, А. В. Канарский, Э. И. Семенов
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия

Актуальность. Микотоксины, попадая в организм, главным образом алиментарно, ведут к заболеванию – микотоксикозам. При нахождении в организме животного и человека микотоксины вызывают глубокие изменения в тех или иных системах, в отдельных органах и тканях.

Микотоксины стали основными загрязнителями зерна и продуктов его переработки. По данным фитосанитарного мониторинга 1988–2002 гг. в России комплексом токсигенных грибов заражено более 60 % исследованных товарных партий злаковых культур, поступивших в реали-

зацию или заложенных на хранение. Около 10 % из них содержали микотоксины. В значительной степени токсигенными грибами заражено семенное зерно, комбикорма, фуражное зерно. В настоящее время подробно рассматривается проблема токсикологического действия микотоксинов, токсикологического действия Т-2-токсина, афлатоксинов, охратоксина на животных при сочетанном их влиянии, с изучением воздействия их на многие функции организма, включая биохимические, гематологические изменения, ферментативную активность.

Грибы рода *Fusarium* являются наиболее значимыми в глобальном масштабе, чаще всего преобладают в зерне до сбора урожая и могут продуцировать набор различных микотоксинов, наиболее значимыми из которых являются трихотецены, фумонизины, зеараленон, монилиформин и фузариевая кислота. Известна способность грибов рода *Fusarium* образовывать в процессе жизнедеятельности на зерне метаболиты, токсичные для человека и животных, причём их токсичность определяется их видовой принадлежностью. Поэтому тип токсикогенеза для вида, вызывающего фузариоз в определённом регионе, может быть установлен только по результатам оценки токсинообразующей способности достаточно представительной выборки изолятов.

Заболевание зерновых культур фузариозом колоса в отдельные годы способно охватывать обширную территорию и приобретать характер эпидемий, следствием которых являются значительные потери урожайности, ухудшение качества зерна, его товарных и пищевых качеств, контаминация его микотоксинами. Сегодня в России разрабатываются программы по развитию сельского хозяйства. В них следует найти место для создания системы объективной оценки безопасности комбикормов, а также продуктов животноводства.

Значительное разнообразие объектов инвазии, способность токсигенных грибов поражать посевы сельскохозяйственных культур на больших площадях и продукцию в послеуборочный период являются причиной угрожающих масштабов их распространения. Последние два десятилетия ушедшего столетия были отмечены общим ухудшением микотоксикологической ситуации и неблагоприятным прогнозом распространения заболевания растений, связанных со всевозрастающим уровнем антропогенных воздействий на состояние биоценозов.

Важнейшим фактором развития контроля качества и безопасности пищевых продуктов является ветеринарное благополучие сельскохозяйственной отрасли, соответствие современным требованиям промышленного хранения зерна. Ежегодный ущерб от снижения биологической безопасности зараженного токсигенными микотоксинами хранящегося зерна составляет 25 млрд рублей в год.

От исходных компонентов кормов, от их состава зависит качество продукции животного происхождения, поэтому необходимо улучшить ветеринарно-гигиеническую деятельность, к которой также относится изучение и оценка кормов, технологий их переработки. С точки зрения микробиологии и токсикологии недоброкачественный корм может вызвать серьезные заболевания и отход животных, вследствие чего важно осуществлять бактериологический и ветеринарно-токсикологический контроль кормов и кормовых добавок, что является важным этапом в осуществлении контроля качества и безопасности продуктов питания.

Доказано, что микотоксины требуют нового взгляда на данный вопрос, модернизацию в диагностике, лечении и профилактике, изучение молекулярного действия. В условиях техногенеза существует масштабная опасность комбинированного воздействия химических, физических и биологических агентов, прежде всего для населения и животных. Следует учесть актуальность вопроса в сфере влияния микотоксинов на иммунологическую толерантность организма. Не стоит забывать, что имеются малоизученные микотоксины, такие как монилиформин, вортманнин, фузарохроманон, аурофузарин и другие. В связи с реальной угрозой должны разрабатываться новые методики индикации токсинов в кормах, сельскохозяйственной и пищевой продукции, усовершенствоваться хроматографические, иммунологические и другие современные методы анализа микотоксинов с обеспечением лабораторного контроля.

Даже в малых дозах микотоксины вызывают необратимые изменения в репродуктивной функции сельскохозяйственных животных, что ведет за собой экономический ущерб. В большинстве случаев микотоксины увеличивают восприимчивость животных к другим болезням, разрушая иммунную систему. В России, как показывают мониторинговые исследования, ситуация в этом отношении очень серьезная и имеет тенденцию к ухудшению. При анализе микотоксинов большое значение имеет правильность отбора проб, без чего полученные результаты анализа не будут соответствовать реальности.

Одной из основных мер профилактики является недопущение скармливания кормов, содержащих токсины. Следует помнить о том, что возможна детоксикация кормов с помощью хи-

мической обработки, но с практической точки зрения детоксикация микотоксинов в кормах очень ограничена. Содержание микотоксинов в кормах после обработки разными обезвреживающими веществами не должно превышать ПДК.

Целью исследования являлось определение микотоксинов в кормах методами тонкослойной хроматографии и ИФА.

Методы исследования. Определение микотоксинов проводили методами тонкослойной хроматографии (ТСХ) и ИФА. Т-2 токсин, зеараленон и охратоксин А определяли по ГОСТ 28001-88, афлатоксин В1 – по ГОСТ 30711-2001. Метод ТСХ основан на извлечении микотоксинов органическими растворителями (ацетон, ацетонитрил, хлороформ и др.). Микотоксины из образца корма извлекали путем экстрагирования в течение 1 часа раствором ацетона с 10%-м раствором натрия хлорида, затем фильтровали через бумажный фильтр и проводили очистку от примесей с помощью делительной воронки раствором уксусно-кислого свинца, несколькими порциями гексана, хлороформа или очищали экстракт (в зависимости от токсина) с помощью стеклянной хроматографической колонки различными элюатами (органические растворы). После обезвоживали экстракт сернокислым натрием, выпаривали и наносили остатки экстракта на хроматографическую пластинку с последующим элюированием в хроматографической камере со смесью растворителей. Проводили качественную и количественную оценку путем сличения разделенных слоев экстракта с соответствующим стандартом микотоксина по похожему цвету и интенсивности свечения под УФ- или ЛЮМ-лампами и уровню поднятия светящегося пятна.

Дезоксиниваленол (ДОН) и фумонизин В1 определяли иммуноферментным методом с помощью тест-систем Ridascreen Fast Don и Ridascreen Fumonisin (производствово Германия) соответственно.

Метод основан на способности микотоксинов взаимодействовать со специфичными антителами в условиях конкуренции с белковым конъюгатом микотоксина, нанесенным на поверхность ячеек планшета. В соответствии с методиками последовательно наносили в ячейки специальные иммунологические реагенты с периодическим инкубированием в термошейкере и последующей промывкой в вошере буферными растворами. В конце проводили остановку реакции раствором стоп-реагентом и считывали оптическую плотность ячеек в специальном фотометре. По полученным данным выстраивали калибровочную кривую и по этому графику определяли концентрацию искомого микотоксина.

Обсуждение результатов. Провели определение содержания микотоксинов в образцах кормов, результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание микотоксинов в кормах, мг/кг

№	Наименование корма	Т-2 токсин	Зеараленон	ДОН	Фумонизин В1	Афлатоксин В1
1	Кормосмесь марки ПК-4 №1	0,14 (выше ПДК – 0,1)	Не обн.	Не обн.	Не обн.	0,012
2	Кормосмесь марки ПК-4 №2	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	0,014
3	Кормосмесь марки Р-2	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	0,006
4	Премикс 1107	0,81 (выше ПДК – 0,1)	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.
5	Премикс 1106	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.
6	Витаминно-травяная мука	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.
7	Жмых подсолнечный	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.
8	Соя полножирная	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	0,075
9	Пшеница до дробления	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.
10	Пшеница после дробления	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.
11	Глютен кукурузный	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.
12	Кукуруза	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	0,127 (выше ПДК – 0,05)
13	Шрот соевый	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	0,050
14	Мука рыбная	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.
15	Сыворотка крови	0,05	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.

Как следует из данных, представленных в таблице 1, ни в одной из проб микотоксинов зеараленон, ДОН и фумонизин В1 не обнаружено. Обнаружен микотоксин афлатоксин В1 в ингредиентах: соя полножирная (0,075 мг/кг), шрот соевый (0,050 мг/кг), кукуруза (0,127 мг/кг) и, соответственно, в готовых кормах также обнаружен данный токсин: кормосмесь марки ПК-4 №1 (0,012 мг/кг), кормосмесь марки ПК-4 №2 (0,014 мг/кг) и кормосмесь марки Р-2 (0,006 мг/кг). Концентрация микотоксина не превышала норматив, за исключением кукурузы (>0,1 мг/кг). Следует отметить, что данное количество микотоксина афлатоксина В1 в токсичном корме кормосмесь марки ПК-4 №1 не может оказывать существенное влияние на токсичность корма.

Выводы. Из вышеизложенного анализа можно сделать вывод, что для эффективного микотоксикологического мониторинга и контроля безопасности кормов и продуктов питания необходимы аналитические методы нового поколения, которые наряду с новыми технологиями станут достоверными, информативными.

Микотоксины требуют нового взгляда на данный вопрос, модернизации в диагностике, лечении и профилактике, изучения молекулярного действия. Одной из основных мер профилактики является недопущение скармливания кормов, содержащих токсины. С профилактической целью должны преобладать токсикологические исследования, важно устанавливать безопасность и безвредность кормов как для животного, так и для человека. Стоит отметить, что немаловажным аспектом является правильное условие хранение кормов.

Список литературы

1. Тремасов, М. Я. Микотоксикозы – проблема распространения и профилактики в животноводстве [Текст] / М. Я. Тремасов // Проблемы экотоксикологического, радиационного и эпизоотологического мониторинга: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 45-летию ФГНУ ВНИВИ (14-15 апреля 2005 года). – Казань: ФГНУ ВНИВИ, 2005. – С. 41–51.

2. Применение адсорбентов микотоксинов в животноводстве и птицеводстве [Текст] / Р. А. Ахмадышин, А. В. Канарский, З. А. Канарская, М. Я. Тремасов, Э. И. Семенов // Ветеринарный врач. – 2006. – №1. – С. 64–66.

3. Кононенко, Г. П. Фузариотоксины в зерне колосовых культур: региональные особенности [Текст] / Г. П. Кононенко, А. А. Буркин // Успехи медицинской микологии. – 2003. – Т.1. – С. 141–143.

4. Микотоксины [Текст]: Совместное издание Программы ООН по окружающей среде и ВОЗ (Гигиенические критерии состояния окружающей среды; 11). – М.: Медицина, 1982. – 146 с.

5. Профилактика микотоксикозов животных [Текст] / Б. Н. Хмелевский, З. И. Пилипец, Л. С. Малиновская [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 271 с.

СОХРАННОСТЬ ПЛОДОВ СЛАДКОГО ПЕРЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ТАРЫ

Е. В. Калайда
Уманский национальный университет садоводства, г. Умань, Украина

Во всем мире перец сладкий считается одной из самых любимых овощных культур: мировое товарное производство перца составляет около 27 млн тонн, под которые задействована площадь более 1,7 млн га. Перец сладкий – это высокоурожайная культура, требующая многократных сборов плодов, которые не могут быть быстро реализованы на рынке или в перерабатывающей промышленности, а потому дисбаланс в поступлении с поля и возможность их быстрой реализации к новому поступлению из хозяйств вызывает проблему сохранения их как в количественном, так и качественном плане.

Благодаря высокой биологической ценности плоды перца сладкого пользуются высоким потребительским спросом. Сладкий перец относится к скоропортящимся овощам, которые подвержены порче как все фрукты и овощи из-за несоответствующей упаковки или несоответствующих условий хранения [1]. По ГОСТ 2659-94 свежий перец следует упаковывать в деревянные ящики вместимостью от 5 до 25 кг. Однако деревянные ящики все чаще заменяются пластиковыми, которые примерно на 2 кг легче, имеют достаточную механическую прочность и длительный срок эксплуатации [2]. Широко используются комбинированные материалы из полиэтилена, полипропилена и др. Преимуществом такой упаковки является отсутствие процесса увяда-

ния продуктов и защита от загрязнения, недостатком – образование конденсата за счет высокой влажности внутри упаковки [3]. Поэтому проблема продления срока хранения в зависимости от вида потребительской тары для плодов перца сладкого остается актуальной, что и является целью исследования.

Исследования проводились на базе Уманского национального университета садоводства с плодами сорта Мазурка F1, одного срока созревания и сбора, выращенными на одном поле на черноземных почвах в Уманском районе Черкасской области. Плоды укладывали в ящики, выстеленные полиэтиленовой пленкой, и хранили при температуре 0 ... + 1 °С.

Исследована потеря массы плодов сладкого перца при хранении в зависимости от толщины полиэтиленовой пленки (таблица 1).

Таблица 1 – Сохранность плодов сладкого перца в зависимости от вида потребительской тары

Вид упаковки	Продолжительность хранения, дни	Потери массы, %	Среднесуточные потери массы, %
Ящик выстлан полиэтиленовой пленкой	15	4,35	0,29
В пакетах с толщиной пленки 25 мкм	20	3,20	0,16
В пакетах с толщиной пленки 50 мкм	28	2,86	0,10
В пакетах с толщиной пленки 80 мкм	21	1,72	0,08
НСР05		0,12	0,01

Во время хранения различными способами использовали укрытие пленкой, хранение в полиэтиленовых пакетах. Хранение плодов в ящиках, выстланных полиэтиленовой пленкой, позволило сохранить их в течение лишь двух недель. Среднесуточные потери при применении упаковки плодов в пакеты уменьшались на 44,8–72,4 %.

Скорость испарения воды зависит от толщины кожицы и покрывных тканей, от их влагоудерживающей способности, которая у различных плодов неодинакова. Для многих плодов определено, что внешний вид ухудшается уже при потере 3–6 % воды от их массы [4]. Именно значительное увядание плодов было причиной прекращения хранения плодов перца сладкого в ящиках. Пленка в ящиках создавала постоянный конденсат, а от переувлажнения верхних слоев плоды повреждались болезнями. Конденсат образовывался и при хранении в полиэтиленовых пакетах, особенно при колебании температуры в камере, но они были неплотно завязанными, и это создавало более благоприятный воздушный режим. Конденсат на стенках пакетов почти не образовывался, в полиэтиленовых пакетах создавалась модифицированная газовая среда, а высокая влажность воздуха внутри пакетов способствовала поддержанию тургора плодов. Все это способствовало сохранности продукции на 5–13 дней дольше.

В плодах перца сладкого содержится 80–92 % воды, именно потери влаги являются основной причиной потери массы при хранении (таблица 2). Именно влага испаряется: 82,77 % в структуре потерь массы при хранении плодов в ящиках, выстланных полиэтиленовой пленкой.

Таблица 2 – Влаговыделение плодов сладкого перца в зависимости от вида потребительской тары

Вид упаковки	Потери массы, %	Содержание сухих веществ, %		Потеря сухих веществ		Потеря влаги		Соотношение потери влаги к потере сухих веществ
		до хранения	после хранения	кг	%	кг	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ящик выстлан полиэтиленовой пленкой	4,35	6,9	6,43	0,75	17,23	3,60	82,77	4,80
В пакетах с толщиной пленки 25 мкм	3,20	6,9	6,13	0,97	30,19	2,23	69,81	2,31

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
В пакетах с толщиной пленки 50 мкм	2,86	6,9	5,96	1,11	38,83	1,75	61,17	1,58
В пакетах с толщиной пленки 80 мкм	1,72	6,9	6,13	0,88	50,90	0,84	49,10	0,96

Нашими исследованиями установлено, что при хранении плодов, упакованных в пакеты различной толщины пленки, потеря массы плодов составляла 1,72–3,20 %, потеря влаги – 49,10–69,81 %. Полиэтиленовые пленки наиболее пригодны для хранения овощей и плодов, поскольку имеют избирательную проницаемость к CO_2 и O_2, незначительную паро- и водопроницаемость, что зависит от ее толщины. С увеличением толщины пленки пакетов влаговыделение плодов снижалось. При применении упаковки в виде пакета с толщиной пленки 25 мкм потери массы за счет влаги происходили на 69,81 % и на 30,19 % за счет использования сухих веществ в процессе дыхания. При хранении плодов в открытом виде соотношения потери влаги к потере сухих веществ составило 4,80, при использовании полиэтиленовых пакетов – соответственно от 0,96 до 2,31. По мнению А. А. Колесника [5], использование пленки толщиной 60 мкм и более вызывает поражение плодов физиологическими расстройствами. Исследованиями доказано, что для хранения плодов перца пригодны пленки толщиной 80 мкм, однако в упаковке создается особый микроклимат с повышенной влажностью, который способствует развитию гнилостной микрофлоры.

Таким образом, снизить естественную убыль плодов перца сладкого и продлить срок их хранения можно при их упаковке в полиэтиленовые пакеты с толщиной пленки 50 мкм.

Список литературы

1. Extending post-harvest life of sweet pepper (Capsicum annum L. ‘California Wonder’) with modified atmosphere packaging and storage temperature [Text] / M. O. Nyanjage, S. P. O. Nyalala, A. O. Illa [et al.] // Agricultura Tropica et Subtropica. – 2005. – Vol. 38(2). – P. 28–32.

2. Калашник, В. Ф. Значення упаковки для зберігання перцю солодкого [Текст] / В. Ф. Калашник // Овочівництво і баштанництво. – 2011. – Вип. 57. – С. 215–218.

3. Хранение свежих овощей и томатов [Текст] // Овощи и фрукты: Всеукраинский журнал. – 2011. – №6. – С. 42–43.

4. Дьяченко, В. С. Хранение картофеля, овощей и плодов [Текст] / В. С. Дьяченко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 191 с.

5. Колесник, А. А. Хранение плодов в регулируемой атмосфере [Текст] / А. А. Колесник, М. А. Федорова, Е. Х. Осенова. – М.: Колос, 1973. – 144 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОДУКЦИЕЙ

А. Ю. Козлюк[1], А. Г. Овчаренко[2], А. В. Фролов[1]
[1]АО «ФНПЦ «Алтай», г. Бийск, Россия
[2]Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

Сегодня высокое качество пищевой продукции – это один из главных факторов, обеспечивающих предприятиям их конкурентоспособность и экономическую эффективность. В работе любого предприятия возможны нарушения установленных правил и требований. Такие ситуации возникают по разным причинам и могут иметь различные последствия. Система качества допускает возможность таких ситуаций, но требует наличия контроля последствий от таких нарушений установленных требований. Для этого в системе качества разрабатывается и внедряется про-

цедура управления несоответствующей продукцией. Процесс «Управление несоответствующей продукцией» актуален тем, что он направлен на предотвращение непредполагаемого использования или поставки продукции, несоответствующей предъявленным к ней требованиям.

В данной работе были проведены исследования для выработки рекомендаций по совершенствованию процесса управления несоответствующей продукцией на предприятии «Бийский маслоэкстракционый завод» (Бийский МЭЗ).

Бийский МЭЗ является территориальным производственным подразделением компании «Юг Сибири», полное название «Бийский МЭЗ» – ТПП ООО «Юг Сибири». Сегодня является одним из крупнейших и старейших перерабатывающих предприятий Сибирского федерального округа и работает в городе Бийске Алтайского края более 80 лет.

На Бийском МЭЗ перерабатываются семена подсолнечника и сои. На предприятии имеются собственные железнодорожные пути, что позволяет принимать своевременно сырье и отгружать готовую продукцию. Производственные мощности завода имеют возможность перерабатывать ежегодно 150 тыс. тонн сырья. Готовыми продуктами, выпускаемыми «Бийский МЭЗ» – ТПП ООО «Юг Сибири», являются масла (подсолнечное, рапсовое, соевое), а также шроты (подсолнечный для производства комбикормов, соевый кормовой тостированный) и фосфатидные концентраты (подсолнечный кормовой марки ПК и соевый кормовой марки СК), выпускаемые в соответствии с нормативно-технической документацией, разработанной на государственном и региональном уровнях. Отходами производства является лузга подсолнечная, которая сжигается в котельной с использованием полученного пара для нужд предприятия.

Службы закупки сырья на заводе нет, закупка и поставка осуществляется через дистрибьютора – ТПП ООО«Юг Сибири». Компания ТПП ООО «Юг Сибири» является эксклюзивным дистрибьютором крупнейших сибирских маслоэкстракционных заводов: ООО «АгроСиб-Раздолье», «Бийский МЭЗ» – ТПП ООО «Юг Сибири», ООО «Продэкс-Омск». Предлагаются только сертифицированные высококачественные продукты переработки подсолнечника, сои и рапса. Это бутылированное рафинированное дезодорированное масло под торговой маркой «Янтарь Алтай», шроты для птицефабрик и животноводческих хозяйств, реализуемые на российском и зарубежном продовольственных рынках. Основное сырье, которое поставляется через дистрибьютора – это семена подсолнечника, бобы сои, нефрас П1-63/75.

На Бийском МЭЗ используется система ХАССП. ХАССП – это анализ рисков и контроль критических точек (управление в критических точках), система пищевой безопасности, основанная на предупреждающих мерах. Система ХАССП предназначена для предотвращения возникновения проблем с пищевой безопасностью. Это достигается путём выявления рисков, имеющих отношение к продукту или процессу, с последующим установлением необходимых этапов контроля (управления) идентифицированными рисками. Руководство по ХАССП распространяется на группу обеспечения безопасности пищевой продукции и других сотрудников, которые участвуют в проведении анализа опасных факторов, плана ХАССП, и обязательно для выполнения.

Миссия предприятия в области качества – сохранение высоких требований к качеству выпускаемой продукции, а также ее доступности для потребителей, продолжение роста выпуска готовой продукции за счет увеличения производственных мощностей и сырьевой базы.

Политика в области качества и безопасности пищевой продукции была разработана на основе принципов ХАССП с учетом требований ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Управление несоответствующей продукцией на предприятии осуществляется на следующих этапах: при входном контроле, на этапе хранения, в процессе производства, на этапе отгрузки.

Была проанализирована сеть процессов Бийского МЭЗ, представленная на рисунке 1.

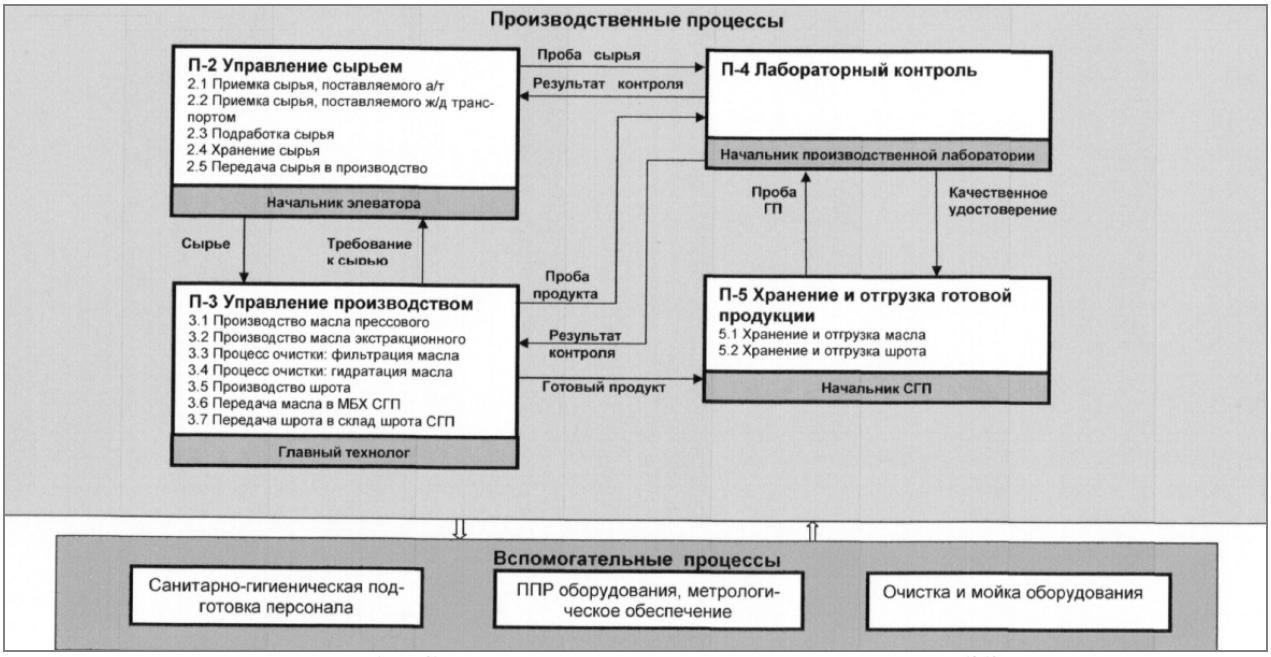
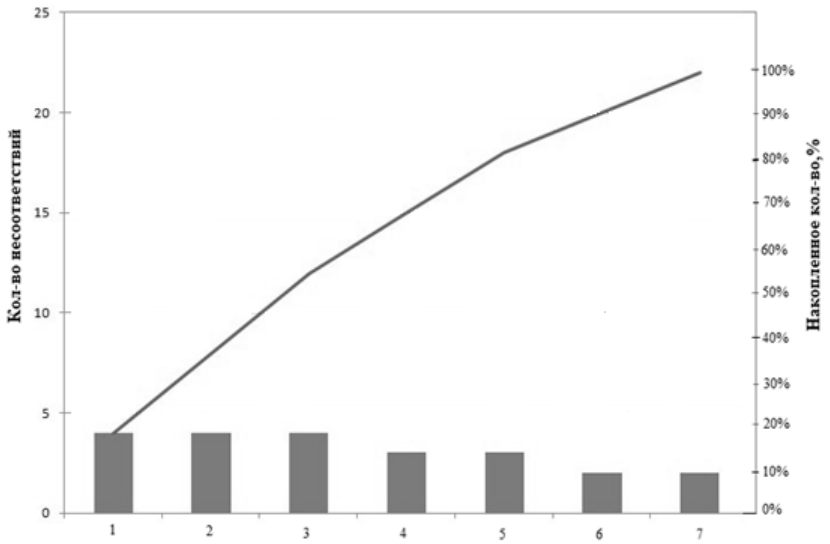


Рисунок 1 – Сеть процессов предприятия «Бийский МЭЗ»

Последовательность действий при осуществлении процесса «Управление несоответствующей продукцией» была описана с помощью программного комплекса для функционального моделирования бизнес-процессов ARIS. Функциональное моделирование позволяет описывать процессы в виде взаимосвязанных, четко структурированных функций. При функциональном моделировании важной задачей является выявление зависимости выходных характеристик для рассматриваемой системы от входных параметров. Предназначение модели ARIS EPC заключается в описании алгоритма выполнения бизнес-процесса в виде последовательности функций, управляемых событиями. В модели ARIS EPC важно уделять внимание последовательности выполнения функций. Для описания условий в модели используются события и правила, описывающие сложные алгоритмы выполнения бизнес-процесса. Модель ARIS EPC не может быть несвязной, т. е. расположение на модели одного объекта, не связанного с остальными, является ошибкой.

Недостатком ARIS EPC является сложность для понимания по сравнению с другими нотациями. Поэтому при использовании этой нотации требуется предварительная подготовка сотрудников. Преимуществом ARIS EPC является детальное и точное описание выполнения бизнес-процесса, возможность изображения на диаграмме в графическом виде всех исполнителей и всех используемых объектов.

Был проведен анализ потенциальных несоответствий на всех стадиях жизненного цикла продукции. Руководитель подразделения (или уполномоченные им лица), в котором выявлено потенциальное несоответствие, после анализа причины потенциального несоответствия оценивает необходимость проведения специальных действий по предупреждению несоответствия. Оценка подразумевает определение необходимости в немедленных действиях и подборе подходящих предупреждающих действий для причин потенциальных несоответствий, после чего организуют их выполнение. Основные несоответствия в процессе «Управление несоответствующей продукцией» представлены с помощью диаграммы Парето на рисунке 2.



№	Вид несоответствия	Количество
1	Неверный расчет рисков при использовании продукции с отклонениями от НД	4
2	Неверное оформление бухгалтерских документов	4
3	Отсутствие анализа причин появления несоответствующей продукции	4
4	Отсутствие свидетельств того, что мероприятие по управлению валидировано	3
5	Забраковывание годной продукции (ошибка выборки)	3
6	Отсутствие идентификации несоответствующей продукции	2
7	Принятие негодной продукции (ошибка выборки)	2

Рисунок 2 – Диаграмма Парето

Для осуществления анализа причин несоответствий в качестве инструмента была использована причинно-следственная диаграмма Исикавы (рисунок 3).

Основными причинами несоответствий в процессе «Управление несоответствующей продукцией» могут быть отказы, неисправности или несоответствия в программах / оборудовании / средствах измерения, неактуальная или отсутствующая нормативная документация, несоблюдение методики работы, отсутствие квалификации и опыта у персонала, отсутствие необходимых расходных материалов, некомфортные условия окружающей среды.

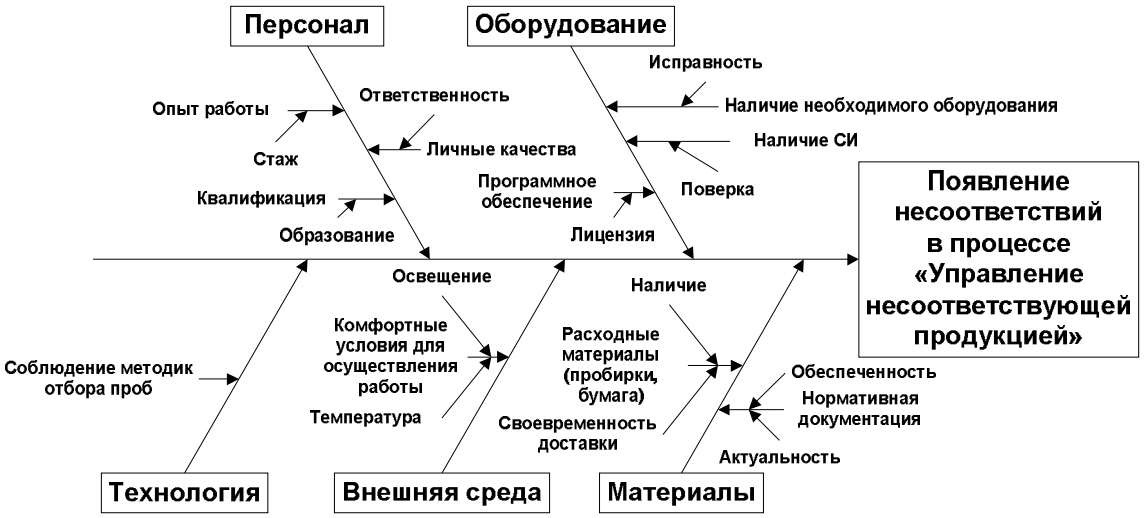


Рисунок 3 – Причинно-следственная диаграмма Исикавы

Для более подробного изучения причин и последствий отказов была использована PFMEA-методология (Process Failure Mode and Effects Analysis, PFMEA) – «Анализ видов и по-

следствий потенциальных несоответствий процесса» (таблица 1). Этот метод используется для улучшения процесса на основе анализа потенциальных несоответствий процесса с количественным анализом последствий и причин несоответствий.

На Бийском МЭЗ разработана документированная процедура (ДП) по управлению несоответствующей продукцией. Проведенный FMEA-анализ выявил этапы процесса, которым необходимо уделить особое внимание. Это идентификация несоответствующей продукции и отбор проб для проведения анализа, т. к. рассчитанный показатель ПЧР (приоритетное число рисков) больше граничного значения $ПЧР_{гр}$.

Выявлено, что основными несоответствиями являются: неверный расчет рисков при использовании продукции с отклонениями от нормативной документации (НД), неверное оформление бухгалтерских документов, отсутствие анализа причин появления несоответствующей продукции, отсутствие свидетельств того, что мероприятие по управлению валидировано, забраковывание годной продукции (ошибка выборки), отсутствие идентификации несоответствующей продукции, принятие негодной продукции (ошибка выборки).

С целью предотвращения тяжелых последствий необходимо выполнить следующие рекомендации: провести обучение сотрудников и проверить их знания требований рабочих инструкций и внутренних стандартов организации; периодически проводить контроль соблюдения рабочими требований СТО; составить, утвердить, строго соблюдать и контролировать график проведения планово-предупредительного ремонта оборудования, поверки или калибровки оборудования для отбора проб; провести дополнительное обучение сотрудников и проверить их знания методик отбора проб; принимать комиссионные решения об использовании несоответствующей продукции; в состав комиссии обязательно должен входить заместитель генерального директора по качеству и главный технолог, с целью минимизации ущерба разработать программу скидок для продукции, которая выпускается с отклонениями.

В результате проделанной работы были предложены пути совершенствования процесса «Управление несоответствующей продукцией».

Таблица 1 – Результаты PFMEA-анализа

Дата: ____ $ПЧР_{гр}$=100	**ПАО «Бийский МЭЗ»** Процесс: **«Управление несоответствующей продукцией»**		**Руководитель команды: _____** **Члены FMEA команды: _____**							
Этап процесса	**Описание отказа**	**Причина отказа**	**Последствия отказа**	**S**	**O**	**D**	**ПЧР**	**Средство решения проблемы**	**Ответственный**	**Дата**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Идентификация несоответствующей продукции	Отсутствие идентификации несоответствующей продукции	Несоблюдение рабочими требований стандарта организации	Попадание негодной продукции на дальнейшие этапы ЖЦ	9	4	5	180	Проведение периодического контроля соблюдения рабочими требований СТО	ЗГД* по производству	
Отбор проб	Принятие ложного решения по результатам анализа проб	Отказ оборудования для отбора проб	Забраковывание годной продукции	1	5	3	15	Составление и соблюдение графика ППР оборудования, строгое соблюдение методик отбора проб	Начальник ПТЛ	
			Принятие негодной продукции	10	5	3	150			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Использование несоответствующей продукции	Отсутствие свидетельств того, что мероприятие по управлению валидировано	Отсутствие повторного лабораторного контроля	Использование продукции с неприемлемым уровнем опасности	9	3	2	54	Создание комиссии для принятия решения по использованию несоответствующей продукции	ЗГД по качеству	
Применение несоответствующей продукции без доработки	Неверный расчет рисков при использовании продукции с отклонениями от НД	Отсутствие согласования с потребителем	Отказ потребителя от приобретения данной продукции	4	3	4	48	Предоставление скидки на продукцию, выпущенную с отклонениями	Юрисконсульт	
Примечание: ЗГД – заместитель генерального директора										

Список литературы

1. Бриленок, А. А. Мониторинг и измерения продукции. Управление несоответствующей продукцией [Текст] / А. А. Бриленок // Методы менеджмента качества. – 2011. – № 11. – С. 48–53.

2. Бурашников, Ю. М. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств [Текст]: учебник / Ю. М. Бурашников, А. С. Максимов, В. Н. Сысоев. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 520 с.

3. Австриевских, А. Н. Управление качеством на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности [Текст]: учебник / А. Н. Австриевских, В. М. Кантере, И. В. Сурков, Е. О. Ермолаева. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 268 с.

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФУНКЦИИ КАЧЕСТВА

Е. В. Крюкова

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

В конкурентных условиях рыночной экономики разработка новых пищевых продуктов является необходимым условием успешного функционирования предприятия.

Изменяющиеся запросы потребителей, появление на рынке высококачественных продуктов данной группы, возрастающая конкуренция вынуждают руководство предприятий продуктов питания по-новому относиться к разработке продуктов питания и, в первую очередь, учитывать мнение потребителей.

На ключевых стадиях жизненного цикла продукта от разработки до внедрения в серийное производство применение метода «Развертывание функции качества» позволяет заранее выявить различные недостатки, недочеты, осуществить корректирующие и предупреждающие действия, тем самым резко повысить эффективность процессов и максимально снизить производственные затраты [1].

Разработка продукта в пищевой промышленности может осуществляться по различным направлениям, представленным по группам продукции.

1-я группа – новые продукты, которые еще никогда не появлялись на рынке. К ним можно отнести также продукты, ранее неизвестные в России, которые требуют большой работы по принятию и/или адаптации к национальному рынку, изменения ингредиентов, упаковки и ряда других мероприятий.

2-я группа – продукты, которые ранее не выпускались на данном предприятии, и необходимо провести работы по освоению новой технологии, оборудования, сырья и материалов.

3-я группа – те продукты, которые уже длительное время выпускаются предприятием и нуждаются в совершенствовании в связи с уменьшением доли продаж.

4-я группа – продукты, которые имеют устойчивый спрос, но возникает необходимость производства их различных модификаций, например, для шоколада – изменение рецептуры, упаковки, низкая калорийность и т. д. [2].

Процесс разработки продуктов питания можно декомпозировать на несколько стадий [3]:

1) создание концепции нового продукта;
2) оценка концепции;
3) разработка проекта на новый продукт;
4) верификация и валидация проекта;
5) поставка на производство продукта;
6) освоение производства;
7) оценка проекта.

С 3 по 7 этапы должны проводиться корректирующие действия.

Создание концепции нового продукта является наиболее ответственным шагом при его разработке. Существует много определений термина «концепция продукта». Довольно распространенным является утверждение, что концепция – это словесное описание продукта, отражающее интересы потребителя, определяющие те существенные выгоды, которые отличают данный продукт от других, и показывающее, каким образом можно достичь устойчивого положения на рынке.

При разработке концепции в первую очередь необходимо выявить стратегические приоритеты и цели разработки продукта, при этом на основе данных маркетинга определяются сегменты рынка, фокус-группы и предполагаемые требования потребителей. На базе стратегических приоритетов формулируются цели разработки продукта, согласующиеся с главными целями предприятия и ориентированные на определенный интервал времени.

Для разработки концепции необходимо создать группу, возглавляемую специалистами отдела исследований и развития продукции и отдела качества. В группу обычно входят в ранге консультантов представители отделов маркетинга, закупок, сбыта, испытательной лаборатории, специалисты по рекламе и упаковке, производственники.

В обязанности группы по разработке продукта входит:

– обеспечение реализации всех этапов создания продукта;
– координация работ;
– обеспечение прослеживаемости создаваемого продукта на всех этапах;
– подготовка решения о постановке продукта на серийное производство.

Группа по разработке продукта составляет план мероприятий и определяет ресурсы, необходимые для осуществления проекта, сроки выполнения поэтапно и в целом.

Первоначально осуществляется поиск, оценка и отбор идей по концепции нового продукта. В основе поиска лежит изучение общих тенденций потребления пищевых продуктов в соответствии с приоритетами потребителей, структурой рынка и сегментацией потребления. При этом обязательно учитываются слабые и сильные стороны основных конкурентов.

Основным критерием при отборе идей являются принципиальные положительные отличия характеристик разрабатываемого продукта от аналогичных, производимых конкурентами, и соответствие принимаемой идеи стратегическим целям предприятия. При этом учитываются возможности предприятия серийно изготавливать новый продукт питания в предполагаемой упаковке без привлечения значительных финансовых средств.

При отборе идей учитываются также правовые вопросы, изучаются патенты и другие документы авторского права.

Отобранные идеи ложатся в основу создаваемой концепции нового продукта, а может быть, и нескольких концепций, из которых в дальнейшем отбирается наиболее результативная.

Концепция продукта разрабатывается на базе отобранных идей, при этом ключевыми моментами являются следующие:

– соответствие общим тенденциям потребления и требованиям определенных сегментированных потребительских фокус-групп, указанных маркетологами;

– улучшение основных параметрических (в частности, органолептических) характеристик продукта по сравнению с характеристиками соответствующих продуктов, выпускаемых ведущими конкурирующими предприятиями с учетом тенденции их развития;

– соответствие параметрических характеристик продукта требованиям региональных потребителей;

– возможность увеличения объемов выпуска разрабатываемой продукции на планируемом интервале времени;

– соответствие технологическим и производственным возможностям предприятия;

– возможность закупок сырья и материалов для производства нового продукта;

– возможность быстрого вывода на рынок.

Разработанная концепция подлежит оценке в первую очередь потребителей. Тестирование концепции можно производить различными способами. Формулировку концепции можно разослать по почте с заранее оплаченным ответом для предварительно отобранных респондентов. Оценка концепции в фокус-группе может быть более информативной. Модератором в первую очередь выясняется, жизнеспособна ли предполагаемая концепция, как она соотносится с другими, которые уже тестировались. Желательно провести оценку атрибутов качества разрабатываемого продукта, что позволит выяснить, насколько значимы изменения одного атрибута по отношению к изменениям других.

При исследовании в фокус-группе необходимо выяснить вопрос о приемлемой цене продукта, связав это с намерением сделать покупку.

При тестировании концепции можно определить ее рейтинг по атрибутным шкалам, установить ее слабые и сильные стороны, достоинства и недостатки.

Модератор, руководя дискуссией в фокус-группе, выясняет, какие существующие продукты может заметить новый продукт, для кого он предназначен, каковы возможные ситуации его потребления.

По результатам тестирования проводится анализ и доработка концепции, при этом полезно составить концептуальные карты, в которых выявляются основные ассоциации, связанные с продуктом.

На основе утвержденной концепции осуществляется разработка продукта. Эта стадия предполагает получение в лаборатории физического продукта, имеющего требуемый дизайн и упаковку. Параллельно с разработкой осуществляется бизнес-анализ продукта, в который входят прогноз продаж, оценка стоимости продукта, рекламы и маркетинга. Бизнес-анализ предусматривает проработку каналов и регионов дистрибуции продукта.

Обычно на основе разработанной концепции или нескольких концепций, предположений маркетологов и производственников создается несколько вариантов исполнения продукта. Все они подлежат потребительской оценке. Применяются качественные и количественные методы. При использовании качественных методов используются фокус-группы и натурное наблюдение, которые позволяют глубоко изучить проблему, выяснить пристрастия потребителя. При количественных исследованиях полученные данные оцифровываются, используется численное моделирование. Довольно перспективно при проведении количественной потребительской оценки применять профильный метод, предполагающий выявление и оценку дескрипторов.

В результате тестирования, анализа и обсуждения могут быть выяснены следующие вопросы:

– соответствует ли оцениваемый продукт разработанной концепции, какой из вариантов продукта оказался наиболее предпочтительным и для каких именно сегментов рынка;

– принесет ли прибыль освоение серийного производства нового продукта и в какие сроки;

– каковы направления работы по улучшению качества продукта.

Применение функции развертывания качества при разработке и освоении продукта обеспечивает системное преобразование требований потребителя в параметрические характеристики продукта, которые обеспечиваются при выполнении производственных операций. Существуют различные методы перевода потребительских предпочтений в инженерные характеристики продукта. Наиболее простым способом является построение матрицы и так называемого «домика качества», в которых указаны коэффициенты корреляции между требованиями потребителей и параметрическими характеристиками продукта.

На следующем этапе законченный в разработке проект нового продукта и комплект документации подвергается верификации и валидации. По выявленным несоответствиям проводятся корректирующие действия и далее осуществляется освоение нового продукта в производстве.

Для контроля разработки проекта и освоения нового продукта в производстве составляется диаграмма Ганта. Контроль за выполнением отдельных этапов в соответствии с диаграммой осуществляется руководством предприятия.

Пробная партия нового продукта поступает в отдел маркетинга для проведения рыночных испытаний, при этом используются стандартные методы рекламы, продаж и продвижения продукта. По результатам пробного маркетинга осуществляется окончательная оценка проекта, разрабатываются корректирующие действия и принимается решение о полномасштабной коммерческой реализации нового продукта.

Данная методология, основанная на комплексе исследований в области маркетинга, менеджмента и управления качеством, позволяет повысить результативность разработки продуктов питания, конкурентоспособность продукции, экономическую эффективность производства.

Список литературы

1. Мазур, И. И. Управление качеством [Текст]: учебное пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро. – Москва: Высшая школа, 2003. – 334 с.

2. Крюкова, Е. В. Разработка новых пищевых продуктов с учетом требований потребителей [Текст] / Е. В. Крюкова, Л. В. Беркетова, Е. Л. Беленко // Пищевая промышленность. – 2010. – № 8. – С. 30–32.

3. Крюкова, Е. В. Как разработать новый продукт [Текст] / Е. В. Крюкова // Пищевая промышленность. – 2005. – № 1. – С. 16–17.

ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРОФИЛЬНЫХ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ

Ю. Е. Курис, О. В. Мясникова, А. В. Протопопов
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Целлюлоза и целлюлозосодержащие материалы являются наиболее богатым источником биоразлагаемых полимеров. Низкая стоимость и широкая распространенность, универсальная функциональность позволяют получать различные виды химических соединений для применения в широком спектре отраслей промышленности, народного хозяйства и в повседневной жизни. В связи с нарастающими темпами развития техники и концепцией сохранения и восстановления окружающей среды необходим поиск всё новых источников энергии с минимальным воздействием на экологию. В последнее десятилетие многие ученые мира посвящают свои исследования модификации отходов растительного происхождения при минимальных энергозатратах и загрязнении окружающей среды.

XXI век – век композиционных материалов. Своего рода очередная промышленная революция, подготовленная всем развитием века прошедшего. Природные и даже синтетические материалы в их первоначальном виде уже не вполне удовлетворяют требованиям конструкторов, архитекторов и технологов. Преимущество композитов заключается в том, что в нужном сочетании разных материалов проявляются их лучшие стороны, и именно в той степени, в которой это требуетя в каждом конкретном случае. До недавнего прошлого основной сферой применения композитов были космонавтика и авиация. Сегодня повсеместно происходит осознание того, что у композиционных материалов – большое будущее.

После нескольких десятилетий исследований, опытно-конструкторских и технологических работ за рубежом были созданы древесно-полимерные композиты на термопластичном связующем (назовем их сокращенно ДПКТ), пригодные для промышленной переработки. Результаты этих работ означают возможность создавать методом выдавливания из смеси измельченной древесины и пластика любые формы с производительностью, характерной для пластмассовой

индустрии. Свойства материала находятся посередине между пластмассой и деревом. Больший процент древесины – больше похоже на дерево, меньший – больше похоже на пластмассу. В США и Канаде уже организовано крупномасштабное производство ДПКТ. Европейские компании довольно долго игнорировали это направление, однако сейчас промышленное производство древесных композитов там уже начато, и ожидается его быстрый рост [1].

Практически все получаемые из древесины композиты содержат в своей структуре водонерастворимые полимеры, такие как полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол и т. п. Все эти древесные композиты используются в производстве сайдинга, паркетной доски, полимерной черепицы, и их целевой направленностью является строительная и архитектурная сфера использования.

Недостаточное количество натуральных хлопковых материалов, а также необходимость применения повязки с учетом фаз раневого процесса обусловливают разработку нетканых синтетических материалов, обладающих некоторыми свойствами хлопковых изделий как в чистом виде, так и с иммобилизацией на повязках различных лекарственных препаратов [2]. Так, на основе химической модификации вискозных волокон разработана вата медицинская хирургическая гигроскопическая Висцелот-ИМ, обладающая поглотительной способностью 2000 % и лучше удерживающая сорбированные жидкости. Примером современных перевязочных средств является медицинское нетканое холстопрошивное безниточное полотно, изготовленное на основе хлопковых или модифицированных вискозных волокон. Полотно имеет сорбционную способность 1400–2400 % и обладает хорошей пластичностью.

Современные покрытия с целлюлозным сорбентом представляют собой усовершенствованные ватно-марлевые повязки, имеющие поглотительную способность до 3400 %. Обладая высокой сорбционной способностью, они воздухопроницаемы, прочны на разрыв и при этом мягки и податливы. Низкая стоимость и простота стерилизации обусловливают широкое распространение целлюлозных перевязочных материалов – марли целлюлозной. Однако при использовании данных материалов следует учитывать возможность их адгезии к ране.

Атравматичными свойствами обладают современные повязки с поглотительным слоем из целлюлозы, не приклеивающимся внутренним слоем, и внешним водоотталкивающим слоем, препятствующим просачиванию секрета, как, например, повязка Zeruvit (Германия). В настоящее время выпускаются самофиксирующиеся раневые целлюлозные повязки типа Cosmopor steril (Германия) с гидрофобной микросеткой со стороны раны, всасывающей подушечкой из чистой ваты и мягкой основой из нетканого материала, покрытого гипоаллергенным полиакрилатным клеем. Такие повязки благодаря гидрофобной микросетке быстро отводят раневой секрет в поглотительный слой, не приклеиваются к ране, проницаемы для воздуха и водяного пара.

Для обработки небольших поверхностных ран выпускаются импрегнированные, не приклеивающиеся к ране гелевые повязки с интегрированным поглотительным элементом из целлюлозной ваты.

Для получения подобных покрытий используют не только обработанную целлюлозу, но также и ее сополимеры на основе адипиновой кислоты, альгинатов, гуанидина, хитозанов. Данные компоненты придают целлюлозной матрице высокую влагоудерживающую и водопоглощающую способность, а также высокие сорбционные свойства. При этом получаемый материал остается биологически инертным [3].

Нами предложен способ получения аналогичных материалов на основе комплекса древесины, содержащей целлюлозную и лигнинную матрицу, и поливинилового спирта, являющегося водорастворимым полимером с высокой биоинертностью.

Для исследования использовались опилки древесины осины и пищевой поливиниловый спирт. В процессе взаимодействия полимеров были получены водорастворимые продукты с высокой гидрофильностью. При высаживании продукта взаимодействия древесины и поливинилового спирта в ацетон для удаления нежелательных примесей смесь расслаивалась на ацетоновый слой с растворенными примесями и на водный гель древесно-поливинилового композита. После высушивания полученного геля образовывался порошок светло-коричневого цвета. Полученный продукт проявляет хорошую растворимость в воде и обладает термопластичными свойствами, что позволяет использовать для его переработки экструзионный способ или литье под давлением. Такие способы переработки позволяют получать как материалы в виде волокон, так и в виде пленок заданной толщины.

Список литературы

1. Белова, А. В. Получение биологически активных целлюлозных волокон, модифицированных обработкой ксибетеном-цел© [Текст] / А. В. Белова, Т. Н. Юданова, Л. С. Гальбрайх // Химия растительного сырья. – 2010. – №4. – С. 11–15.

2. Новые композиционные материалы на основе микрокристаллической целлюлозы и акрилатных производных гуанидина [Текст] / З. А. Тлупова, А. А. Жанситов, С. А. Эльчепарова, С. Ю. Хаширова // Фундаментальные исследования. – 2012. – №11 (Ч.3). – С. 739–743.

3. Абаев, Ю. К. Раневые повязки в хирургии. Производство, состав и свойства, применение [Электронный ресурс] / Ю. К. Абаев // Медицинские новости. – ЮпокомИнфоМед. – 2003. – №12. – Режим доступа: http://www.mednovosti.by/journal.aspx?article=2502 – Загл. с экрана.

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ЧИПСОВ – НАЧОС С ОВСЯНЫМИ ОТРУБЯМИ

А. В. Ласко, Н. А. Севодина, М. Н. Школьникова
Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

В настоящее время возрастает популярность правильного питания, и в связи с этим тщательно исследуется возможность обогащения продуктов функциональными ингредиентами, в частности продуктами переработки овса. К данному моменту уже существуют рецептуры хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, обогащенных отрубями [1–3]. Мы разработали совершенно новый продукт – полезные чипсы – начос с овсяными отрубями. Нельзя не отметить, что спрос на снэковоую продукцию в РФ возрастает [4], поэтому представляется перспективным сделать данные продукты полезнее.

Алтайский край является российским лидером в области зернопереработки и занимает ключевые позиции в стране по производству овсяной крупы – 42 % российского рынка [5]. При переработке овса в муку или крупу остаются отходы в виде отрубей.

В овсяных отрубях содержится 90 % биологически активных компонентов цельного зерна. Польза овсяных отрубей заключена в наличии 17,3 г белка в 100 г продукта, который отличается редким набором аминокислот. Для отрубей данного типа характерным является высокое содержание аминокислоты лизина – 0,760 г. Жиры в продукте представлены в хорошо сбалансированной форме и включают в себя достаточное количество ненасыщенных кислот. Углеводы (66,22 г) представлены главным образом клетчаткой. Углеводы обеспечивают поддержание уровня сахара в крови и чувства сытости в течение длительного времени. Отруби богаты водорастворимыми витаминами группы В, содержат витамины А и Е, минеральные вещества и микроэлементы, такие как калий, цинк, магний, хром, селен и медь [6].

Известно, что водорастворимые пищевые волокна оказывают диетическое, профилактическое и лечебное воздействие на организм человека. На основании имеющихся доказательств зависимости между потребленным количеством β-глюканов и снижением холестерина (общего и низкой плотности) управлением по контролю продуктов и лекарств США (US Food and Drug Administration) было рекомендовано ежедневное потребление не менее 3 г β-глюканов (в пересчете это составит примерно 100 г овсянки или 30 г овсяных отрубей). Европейская Организация по безопасности пищевых продуктов (European Food Safety Association, EFSA) также пришла к заключению о высокой ценности β-глюканов [7].

Очень важным является тот факт, что β-глюкана больше именно в отрубях (5–20 %), чем в зерне (2–6 %) овса [8].

В настоящее время одной из традиционных форм питания во всем мире, в том числе и в России, является снэковая продукция. Социологические исследования выявили, что особой популярностью у населения пользуются чипсы и сухарики различных торговых марок. Продукты питания, создаваемые как снэки, позиционируется на потребительском рынке как «Junkfood» (англ. junk-food – мусорная еда, от junk – мусор) или «нездоровая пища». Такая пища содержит много углеводов, жиров, соли и пищевых добавок [4].

В связи с этим мы решили улучшить данную продукцию путем обогащения чипсов (начос) овсяными отрубями.

Начос – это блюдо мексиканской кухни, главной особенностью которого является кукурузная мука. Поэтому наш продукт также содержит данный ингредиент и создает нашим чипсам вкус настоящего начос. Кроме того, в рецептуру входит пшеничная мука для создания более прочного теста, подсолнечное масло, соль, вода, и самое главное, овсяные отруби.

Технология производства начос включает смешивание муки, отрубей и других рецептурных компонентов, формование и выпечку.

Целевая аудитория потребителей начос с овсяными отрубями − это молодые люди от 18 до 35 лет с активным стилем жизни. Также полученный продукт могут употреблять и дети от 3 лет и пожилые люди, так как продукт является низкокалорийным, не содержит сахара и пищевых добавок технологического назначения.

Был проведен органолептический анализ полученного продукта. В таблице 1 представлены результаты органолептического анализа контрольного образца начос без овсяных отрубей.

Таблица 1 – Органолептические показатели контрольного образца начос без овсяных отрубей

Наименование показателя	Характеристика чипсов (начос)	Баллы*
1. Внешний вид	Пластины треугольной формы толщиной 1–1,5 мм	5
2. Цвет	Равномерный желто-золотистый, характерный для данного продукта	5
3. Консистенция	Хрустящая	5
4. Запах	Приятный, без постороннего запаха	5
5. Вкус	Свойственный данному продукту, без постороннего привкуса	4
Средний балл:		4,8
*средний балл по оценкам трех дегустаторов		

Как видно из данной таблицы, продукт высоко оценен дегустаторами. Однако балл за вкус оказался ниже, чем баллы по другим показателям. Потребителям не хватило некоторой пикантности и яркого вкуса.

Далее мы внесли овсяные отруби в рецептуру начос. Результаты органолептического анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2 − Органолептические показатели образца начос с овсяными отрубями

Наименование показателя	Характеристика чипсов (начос)	Баллы*
1. Внешний вид	Пластины треугольной формы толщиной 1–1,5 мм	5
2. Цвет	Равномерный золотисто-коричневый, характерный для данного продукта	5
3. Консистенция	Хрустящая	5
4. Запах	Приятный, без постороннего запаха	5
5. Вкус	Выраженный, пикантный, без постороннего привкуса	5
Средний балл:		5
*средний балл по оценкам трех дегустаторов		

Исходя из результатов, представленных в таблице 2, можно отметить, что начос с овсяными отрубями дегустаторы оценили высшим баллом. Овсяные отруби привнесли свой выраженный вкус в чипсы. Кроме того, дегустаторы высказали свою заинтересованность в данном продукте и пришли к выводу, что стали бы покупать такие чипсы.

Таким образом, начос с овсяными отрубями – это новый продукт, который характеризуется отличными органолептическими свойствами. Самая главная особенность данного продукта с точки зрения усвояемости – это быстрая насыщаемость, но у потребителя не появляется желание съесть больше нужного.

Далее планируем сбалансировать рецептуру по всем составляющими и получить начос, который можно использовать в качестве закуски, эффективно утоляющей голод, а также в низкокалорийных диетах, в том числе, способствующих снижению уровня холестерина в крови, который выше нормы почти у 50 % россиян. Кроме того, планируется создать линейку начос с различными приправами, чтобы сделать вкус более ярким и интересным.

Список литературы

1. Обоснование рациональной влажности пшеничного хлеба, обогащенного мукой из овсяных отрубей [Текст] / Е. И. Пономарева, С. И. Лукина, В. Ю. Кустов, Е. А. Габелко // Вестник ВГУИТ. – 2017. – Т. 79. – № 2. – С. 121–125.

2. Мацейчик, И. В. Исследование качества бисквитов с продуктами переработки овса и ягодными порошками [Текст] / И. В. Мацейчик, А. Н. Сапожников, Л. Н. Рождественская // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 3. – С. 45–52.

3. Иунихина, Е. В. Совершенствование технологии хлебобулочных изделий для здорового питания на основе применения нетрадиционного сырья [Текст]: дис. … канд. техн. наук: 05.18.01 / Иунихина Елена Владимировна. – Москва, 2015. – 187 с.

4. Калинина, И. В. Современные подходы в технологии безопасной снэковой продукции [Текст] / И. В. Калинина, А. А. Руськина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. − №3. – С. 29–36.

5. Издательский дом «Алтапресс»: Эксперт объяснил, почему на Алтае резко выросло производство крупы. − [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://altapress.ru/altfood/story/ekspert-objyasnil-pochemu-na-altae-rezko-viroslo-proizvodstvo-krupi-214443/ – Загл с экрана (дата обращения: 12.03.2018).

6. Клипа, Д. В. Разработка рецептур хлебобулочных изделий с использованием овсяных отрубей [Текст] / Д. В. Клиппа, Р. В. Крюк // Пищевые инновации и биотехнологии: материалы IV Международной научной конференции. – 2016. – С. 308–309.

7. Лоскутов, И. Г. Селекция на содержание β-глюканов в зерне овса как перспективное направление для получения продуктов здорового питания, сырья и фуража (обзор) [Текст] / И. Г. Лоскутов, В. И. Полонский // Сельскохозяйственная биология. − 2017. – Т. 52. – С. 646–657.

8. Sangwan, S. Nutritional and functional properties of oats: An update / S. Sangwan, R. Singh, S. K. Tomar // Journal of Innovative Biology. – 2014. – 1. – P. 3–14.

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ДОКУМЕНТАЦИИ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

И. С. Левина[1], А. Г. Овчаренко[2]
[1]ЗАО «Алтайвитамины», г. Бийск, Россия
[2]Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

Объектом исследования данной работы явилось фармацевтическое предприятие города Бийска, которое было образовано в 1949 году, с 1993 года называется ЗАО «Алтайвитамины». Основная деятельность предприятия – это производство лекарственных средств. Дополнительно к основной деятельности осуществляется производство биологически активных добавок к пище (БАД), пищевой продукции, косметических средств. ЗАО «Алтайвитамины» успешно и динамично расширяет ассортимент выпускаемой продукции на основе сырья растительного происхождения.

На предприятии используется система управления качеством, разработанная в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ Р 52249-2009 «Правила производства и контроля качества лекарственных средств», ГОСТ ISO 9001-2011 «Система менеджмента качества. Требования», ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Система менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». На предприятии функционирует служба по управлению качеством, которая включает отдел обеспечения качества и отдел контроля качества.

В настоящее время в ЗАО «Алтайвитамины» внедрена интегрированная система качества и безопасности продукции (ИСКиБП). Для координации и анализа выполнения работ по функционированию ИСКиБП на предприятии создан координационный совет по качеству (КС). КС осуществляет общее методическое и организационное руководство в решении принципиальных вопросов по проблемам качества, инициирует проведение мероприятий, направленных на предупреждение появления несоответствующей продукции, проводит анализ эффективности функционирования ИСКиБП с внесением предложений по улучшению.

С целью повышения уверенности в безопасности производства БАД и пищевой продукции разработана и используется система менеджмента безопасности пищевой продукции, основанная на принципах ХАССП (англ. HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points – анализ рисков и критические контрольные пункты – концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции).

Принципы ХАССП:

– анализ биологических, химических, физических опасностей;

– идентификация критических контрольных точек (ККТ) при поставке сырья, подборе ингредиентов, переработке, хранении, транспортировке, складировании;

– определение критических пределов для ККТ;

– система процедур мониторинга в ККТ;

– коррекция и корректирующие действия (КД);

– разработка и внедрение процедур проверки (верификация);

– разработка и внедрение процедур регистрации данных и ведения записей.

Для разработки, внедрения и функционирования системы менеджмента безопасности пищевой продукции, внедрения и поддержания планов в организации создана рабочая группа ХАССП из числа квалифицированных, наиболее опытных специалистов из разных отделов. Специалисты, вошедшие в рабочую группу ХАССП, прошли специальное обучение принципам анализа рисков, являющихся фундаментальными для управления рисками.

Этапы разработки документации системы ХАССП, которые продуцируют принципы ХАССП, описаны с помощью функционального моделирования, функциональная модель второго уровня представлена на рисунке 1.

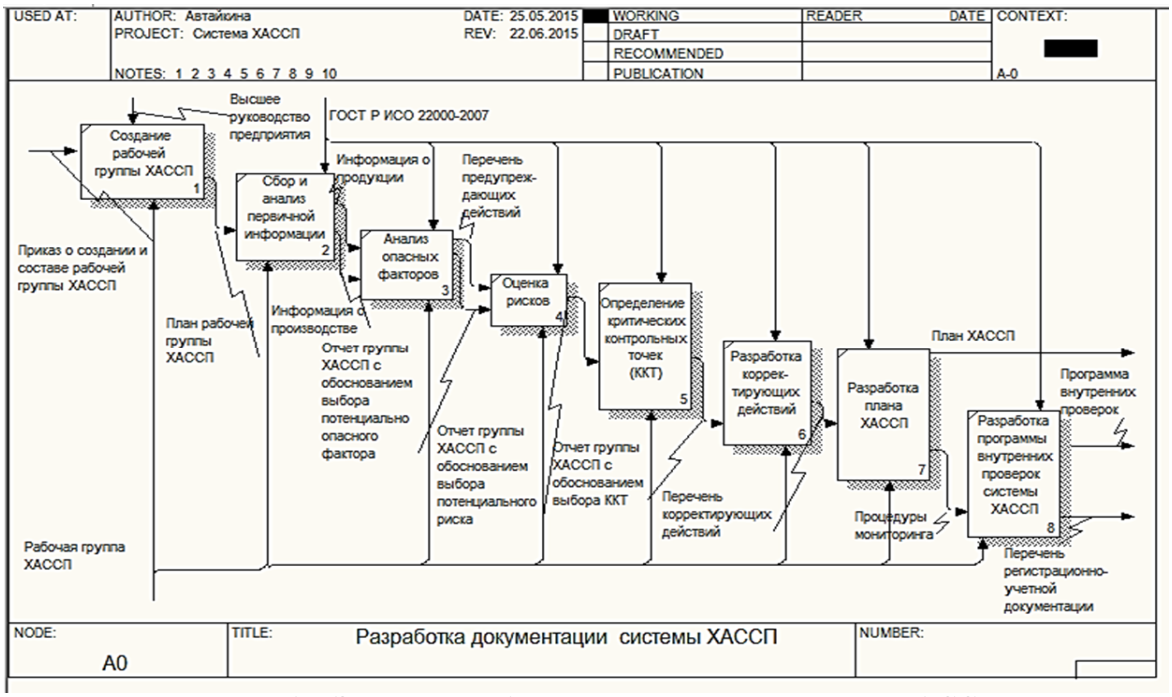


Рисунок 1 – Этапы разработки документации системы ХАССП

Надлежащая производственная практика (GMP) и хорошая гигиеническая практика (HP) составляют основу программ обязательных предварительных мероприятий (PRP) в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22000-2007 п. 7.2 «Программы обязательных предварительных мероприятий».

Программы PRP разрабатываются, поддерживаются в рабочем состоянии, актуализируются рабочей группой ХАССП, утверждаются генеральным директором.

Программа PRP предназначена для управления следующим:

– вероятностью возникновения опасностей, возникающих в производственной среде и угрожающих безопасности пищевой продукции;

– загрязнениями продукта, включая взаимное загрязнение между разнородной продукцией (ГОСТ Р 52249-2009 – «перекрестная контаминация»);

– уровнем опасности, угрожающей безопасности пищевой продукции, который характерен для данной продукции и среды, в которой он производится.

Верификация записей по PRP и планам ХАССП проводится 2 раза в год руководителем рабочей группы ХАССП.

На основании нормативной документации, литературных данных, знаний, накопленного опыта, привлечения экспертов, проводится анализ опасностей. Идентификация, оценка и мероприятия по управлению опасностями, возникающими в процессе получения пищевой продукции, приводятся в СТО «Безопасность продукции ХАССП».

Приведенная оценка рисков позволяет выявить все потенциальные опасности, сопутствующие производству, хранению и транспортировке сырья и готовой продукции, определить их источники и вероятность возникновения. После выявления рисков разрабатываются и внедряются дополнительные меры, позволяющие снизить вероятность реализации рисков.

Каждый риск оценивается с точки зрения тяжести его последствий: следует ли считать данную процедуру ККТ, или она является частью производственной программы обязательных предварительных мероприятий. Для определения ККТ используется «Дерево решений», предложенное комиссией Codex Alimentarius.

Приводится разработка документации системы безопасности пищевой продукции на примере процесса производства витаминизированного драже «Облепишка» серии Виталайф.

Драже изготовлено на основе натурального сгущенного сока облепихи с добавлением обезжиренных сухих плодов и дополнительно обогащено 12 жизненно важными витаминами. В экстрактах сохранены вкусовые качества, витаминная и питательная ценность плодов. Благодаря этому драже «Облепишка» является источником поливитаминов и БАД, содержащихся в облепихе.

Технологический процесс производства драже состоит из следующих стадий: санитарная подготовка производства; подготовка сырья и полупродуктов; получение драже полуфабриката; получение неглянцованного драже; глянцевание драже; фасовка и упаковка драже.

Анализ опасностей при производстве витаминизированного драже «Облепишка» серии Виталайф состоит в том, чтобы составить список опасностей, которые имеют такое значение, что они, вполне вероятно, вызовут вред для здоровья или болезнь потребителя. Опасности, которые, вполне вероятно, не произойдут, не требуют дальнейшего рассмотрения в плане ХАССП.

При анализе опасностей необходимо рассмотреть все ингредиенты и сырье, входящее в пищевые продукты, все шаги производственного процесса, хранение и распространение продукта, подготовку к продаже и использованию потребителями продуктов питания.

Рекомендуется при анализе рассматривать отдельно вопросы безопасности и вопросы, связанные с качеством продуктов питания. Рассматриваемые опасности представляют собой биологические, химические или физические факторы, которые с большой вероятностью могут нанести вред, привести к травме или заболеванию при отсутствии должного контроля.

Анализ опасностей проводится не только с точки зрения этапов производства, но и с точки зрения ингредиентов, входящих в рецептурный состав витаминизированного драже. В дальнейшем это позволит более точно провести оценку потенциальных рисков и определить критические контрольные точки.

При подготовке плана ХАССП необходим всесторонний анализ опасностей. При этом очень важно выполнить его корректно, выявить все опасности и обеспечить их контроль со стороны системы ХАССП.

При разработке плана ХАССП выявляются опасности, которые необходимо включить в план ХАССП. Для каждой такой опасности оценивается тяжесть последствий для потребителей и вероятность возникновения. Опасности ранжируются по степени важности. После того, как список потенциальных опасностей составлен, начинается следующая стадия: проводится оценка рисков. На стадии оценки решается, какие из потенциальных рисков должны быть отражены в

плане ХАССП. При этом для каждой установленной опасности, угрожающей безопасности пищевой продукции, оценивают, насколько важно устранить или снизить конкретную опасность до допустимого уровня для обеспечения безопасности пищевой продукции. Важным моментом является оценка возможности управления конкретной опасностью с целью обеспечения ее соответствия установленным допустимым уровням.

Оценивается вероятность реализации опасного фактора исходя из трех вариантов: невероятно, маловероятно, вероятно (таблица 1). Тяжесть последствий опасного фактора также имеет три варианта: небольшой ущерб, средний ущерб, сильный ущерб.

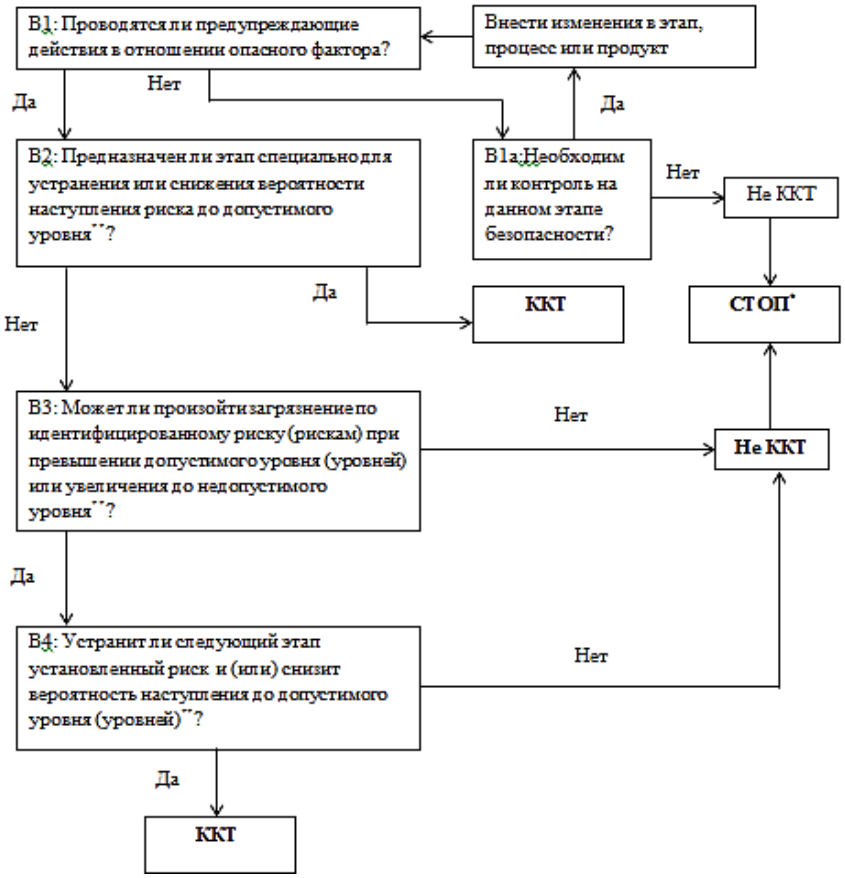
Каждый потенциальный риск оценивается на основании тяжести потенциальной опасности и ее вероятности возникновения. Также проводится выявление критических контрольных точек (ККТ) для устранения рисков или возможности их появления.

На этапе поиска ККТ важно проведение управленческих мероприятий для предупреждения, устранения или снижения до приемлемого уровня опасности, угрожающей безопасности пищевой продукции.

Таблица 1 – Оценка опасных факторов

	Небольшой ущерб	Средний ущерб	Сильный ущерб
Невероятно	Незначительный риск	Приемлемый риск	Умеренный риск
Маловероятно	Приемлемый риск	Умеренный риск	Существенный риск
Вероятно	Умеренный риск	Существенный риск	Неприемлемый риск

В качестве инструмента определения ККТ для этапов технологии и ингредиентов используется «Дерево принятия решений» (рисунок 2). Оценка риска обычно основана на комбинации опыта, эпидемиологических данных и информации в технической литературе.



* Переходите к следующему идентифицированному риску в описанном процессе

** Допустимые и недопустимые уровни необходимо определить в рамках основных целей при идентификации ККТ в планах ХАССП

Рисунок 2 – Дерево решений определения ККТ

Производственная программа обязательных предварительных мероприятий (PRP0) составляется с учетом анализа опасностей и является важным документом для управления вероятностью появления опасностей в производстве пищевой продукции. В соответствии с ГОСТ Р ИСО 22000-2007 для производственного процесса витаминизированного драже «Облепишка» серии Виталайф разработана производственная программа обязательных предварительных мероприятий для физического фактора на этапе взвешивания сырья.

С целью обеспечения эффективного функционирования системы ХАССП проводится мониторинг ККТ, сигнализирующий о выходе процесса из-под контроля. Для этого разрабатывают и внедряют соответствующую процедуру, включающую испытания и наблюдения при производстве продукции. Для каждой ККТ проводят испытания, результаты записывают в журнал, а затем составляют отчет.

Мониторинг ККТ проводится производственным персоналом в течение всего технологического процесса. Постоянный контроль мониторинга осуществляется руководством. Это гарантирует проведение коррекции и корректирующих действий при выходе параметров за рамки критических пределов и позволяет обеспечить организационную поддержку для нормального функционирования системы ХАССП.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 22000-2007 план ХАССП для каждой выявленной ККТ должен включать в себя следующую информацию:

– опасности, угрожающие безопасности пищевой продукции, которыми необходимо управлять в ККТ;

– необходимые мероприятия по управлению;

– величины критических пределов;

– необходимые процедуры мониторинга;

– коррекции и корректирующие действия, необходимые при выходе параметров за рамки критических пределов;

– ответственность и полномочия персонала;

– записи при мониторинге.

Для процесса производства витаминизированного драже «Облепишка» серии Виталайф был разработан план ХАССП для ККТ №1 «Сушка муки» (биологический фактор) и ККТ №2 «Взвешивание сырья» (химический фактор) в виде таблицы.

В плане ХАССП для ККТ устанавливаются их критические пределы (допустимая область значений) для принятия управленческого решения в случае превышения этих пределов. В этом случае продукция относится к потенциально опасной.

После внедрения системы ХАССП на предприятии рекомендуется проводить ее внутренние проверки. Для системы ХАССП внутренние проверки проводятся в следующих случаях:

– сразу после внедрения;

– периодически по утвержденному графику, обычно 1 раз в 6 или 12 месяцев;

– внепланово: при выявлении опасных факторов и рисков, при поступлении претензий, при изменении технологии, организационной структуры, кадрового состава и др.

Для внутренних проверок руководитель группы ХАССП разрабатывает программу проведения внутренних проверок и распределяет обязанности для членов рабочей группы.

Программа проведения внутренних проверок включает:

– анализ зафиксированных рекламаций, претензий, жалоб и событий, связанных с нарушением требований безопасности продукции;

– проверку ликвидации замечаний предыдущей проверки;

– проверку используемой документации системы ХАССП;

– оценку соответствия выполняемых процедур требованиям документов системы ХАССП;

– верификацию номенклатуры выпускаемой продукции для расширения области системы;

– проверку используемых документов (нормативной и технической документации, законов, постановлений, регламентов и директив);

– проверку производственных процессов с учетом соответствия требованиям водоснабжения, канализации, освещения, вентиляции, качества персонала и др.;

– проверку выполнения предупреждающих действий (состояние средств измерений, их своевременная поверка, техническое и санитарное состояние используемого оборудования, вы-

полнение графиков ремонта, выполнение плана дезинфекции и дератизации, соблюдение правил личной гигиены и др.);

– проверку полноты перечня учитываемых опасных факторов;

– проверку полноты перечня ККТ;

– анализ мониторинга ККТ и оценку эффективности проведенных корректирующих действий;

– проверку наличия и качества оформления регистрационно-учетной документации;

– оценку эффективности системы ХАССП и составление рекомендаций по ее совершенствованию.

По окончании проверки составляется акт, в котором указываются объекты проверки и выявленные несоответствия, которые необходимо будет устранить. Акт заполняется в двух экземплярах. Один экземпляр отдается руководителю подразделения, где происходила проверка, второй – руководству предприятия.

Разработанные план ХАССП и производственная программа обязательных предварительных мероприятий позволяют обеспечить эффективную работу системы безопасности для витаминизированного драже «Облепишка» серии Виталайф.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 22000-2007. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200050074 – Загл. с экрана.

2. Дунченко, Н. И. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности: учебное пособие [Текст] / Н. И. Дунченко, М. Д. Магомедов, А. В. Рыбин. – 3-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^0», 2010. – 212 с.

3. Порядок разработки системы ХАССП на предприятии. Проведение проверок [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://www.haccp-control.ru/index.php – Загл. с экрана.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕКЛОВИДНОСТИ РИСА НА ЦИФРОВОМ АНАЛИЗАТОРЕ «ГРАН»

В. С. Лузев
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Введение. Рис является высокоурожайной и высокорентабельной культурой в России. Производство риса в России превышает миллион тонн, растут производство и продажи рисовой крупы. При производстве рисовой крупы важным сортовым признаком считается стекловидность зерен.

Методы определения стекловидности согласно ГОСТ 10987-76 распространяются на зерно пшеницы и риса. Они сводятся к определению стекловидности либо по результатам осмотра среза зерна, либо при помощи диафаноскопа. Трудоемкость определения визуальным способом очень велика: до 10 минут на один образец в зависимости от сноровки лаборанта.

Предлагаемая методика. Для автоматизированного определения стекловидности риса предлагается использовать анализатор «Гран-стекловидность» [3, 4]. Для этого потребовалось изменить некоторые параметры работы анализатора [1, 2] и алгоритм его работы.

Кратко перечислим и опишем этапы анализа.

1. Получение скана зерновок рисовой крупы на сканере Epson Perfection V700 Photo в режиме работы на просвет (рисунок 1).

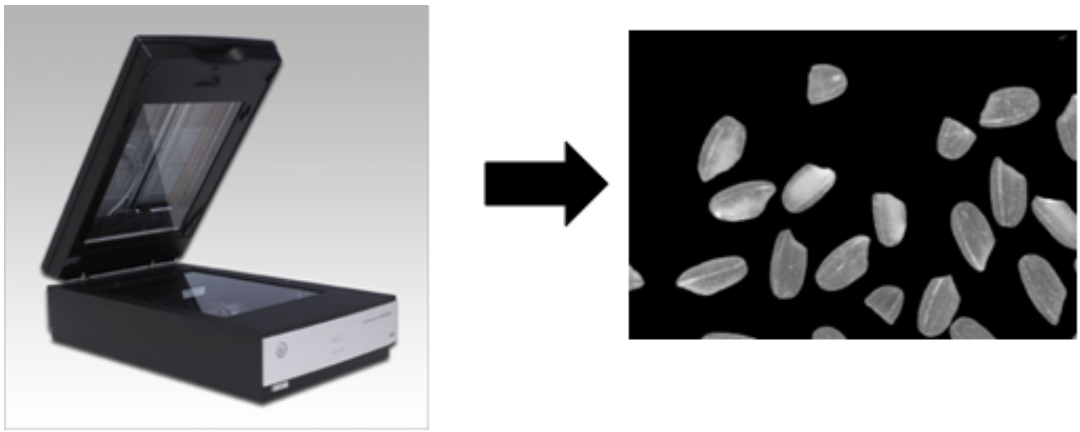


Рисунок 1 – Получение скана зерновок

2. Обработка изображения для выделения отдельных зерен и идентификации на них стекловидных и мучнистых областей. На этом этапе включаются в работу алгоритмы очистки изображения, распознавания цифровых изображений, автоматическая сегментация мучнистой и стекловидной области, вычисление размеров и площадей (рисунок 2).

Рисунок 2 – Обработка изображения

На рисунке 3 показан ход анализа для продолговатого риса.

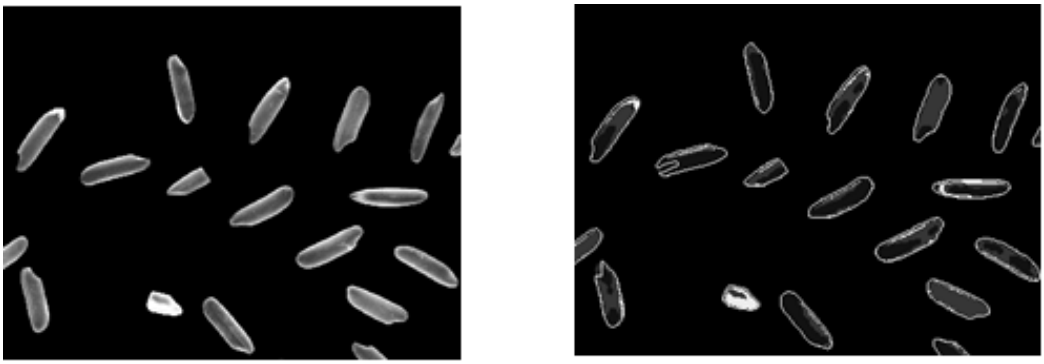


Рисунок 3 – Получение скана и обработка изображения продолговатого риса

3. Изображение каждой зерновки программа анализа «просматривает», и зерно в соответствии с характером среза относят к одной из трех групп: стекловидной, мучнистой, частично стекловидной согласно следующей характеристике:

– зерно полностью стекловидное;
– зерно полностью мучнистое;
– зерно частично стекловидное.

Общую стекловидность зерна O_c в процентах вычисляют по формуле

$$O_C = П_C + \frac{Ч_C}{2},$$

где $П_c$ – число полностью стекловидных зерен, шт.;

$Ч_c$ – число частично стекловидных зерен, шт.

4. Выводится результат измерения (рисунок 4 и 5) с подробной информацией и диаграммами.

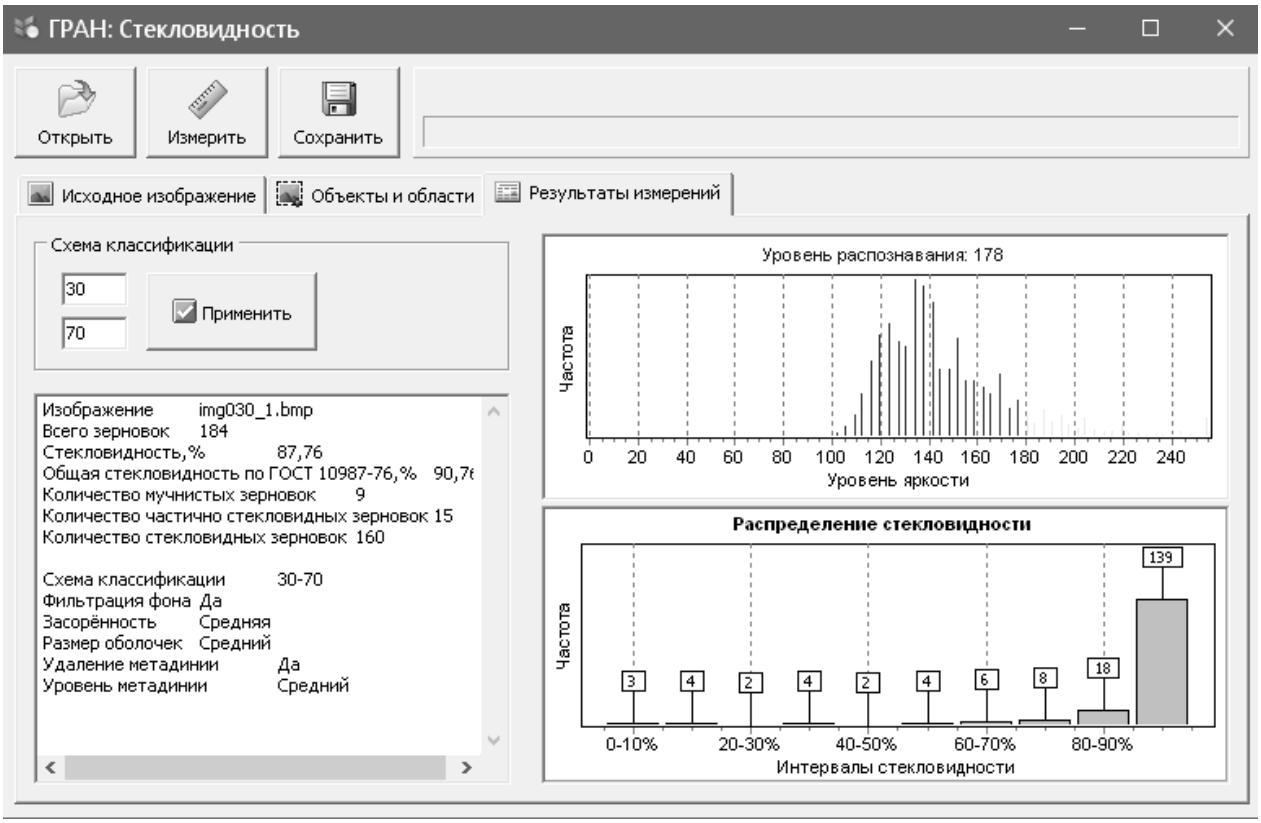


Рисунок 4 – Результат измерения стекловидности образца риса из 184 зерновок

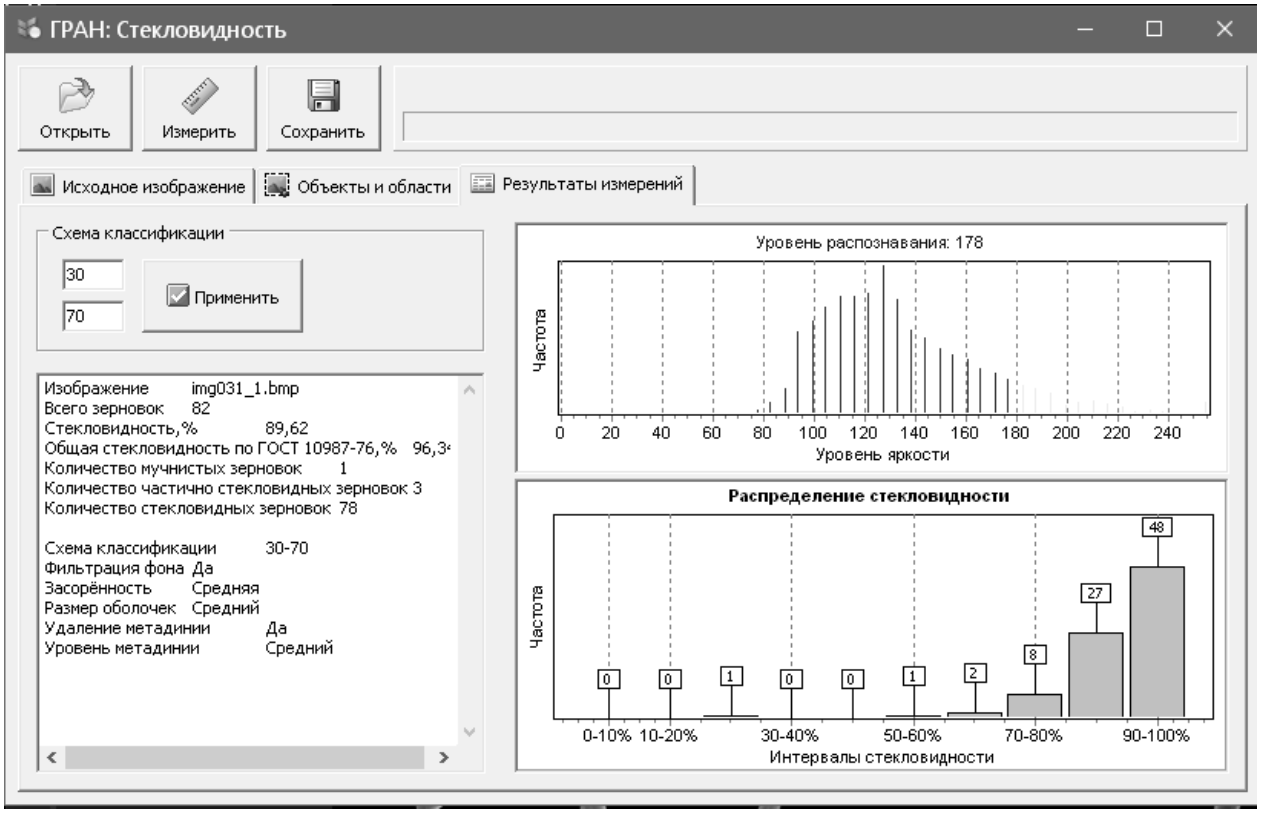


Рисунок 5 – Результат измерения стекловидности образца риса из 82 зерновок

Использование полученных результатов. Использование компьютерного анализатора изображений для измерения стекловидности риса позволит сократить время анализа в несколько раз и увеличить представительность проб, так как для анализатора время анализа даже 500 зерновок составляет не более 1 минуты.

Список литературы

1. Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2007610610. Анализатор стекловидности зерна пшеницы (Гран-Стекловидность) / Голик А. Б., Лузев В. С.; заявитель и правообладатель ООО «Фототест», Барнаул. – №2006614360; заявл. 13.12.2006; опубл. 07.02.2007.

2. Анализатор зернопродуктов «ГРАН» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.graintest.ru/ – Загл. с экрана.

3. Лузев, В. С. Анализ стекловидности зернового материала [Текст] / В. С. Лузев // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: сборник статей и докладов тринадцатой научно-практической конференции (19 ноября 2010 г.) / под ред. Л. В. Анисимовой, Е. А. Кладова; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2010. – С. 82–87.

4. Лузев, В. С. Сравнительный анализ эффективности методик компьютерного анализа зерна пшеницы на стекловидность [Текст] / В. С. Лузев, А. Б. Голик, Е. А. Кладов // Современные проблемы здорового питания. Инновации и традиции: сборник статей и докладов международной научно-практической конференции (11 ноября 2014 г.) / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2014. – С. 139–143.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА СТЕПЕНЬ АКТИВАЦИИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ С РАЗЛИЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ МЕМБРАН

К. Н. Макарова, Е. А. Портнов
Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

Производство лактулозы из лактозы является одной из важных реакций фармацевтической и пищевой промышленности. Лактоза является недорогим субстратом, используемым в молочной промышленности: ежегодно миллионы тонн лактозы производятся во всем мире, и ее изомеризация в лактулозу является важнейшим способом получения ценного продукта.

Изомеризация лактозы является сложным химическим процессом, который протекает в щелочной среде благодаря накоплению гидроксильных групп OH^-, которые выполняют каталитическую функцию данной реакции. Для проведения экспериментов нами была использована установка, состоящая из ЛАТРа, диодного моста, конденсатора на 100 мкФ, датчиков для замера показателей, графитового электрода, каркасной сетки и металлического корпуса. Установка представлена на рисунке 1.

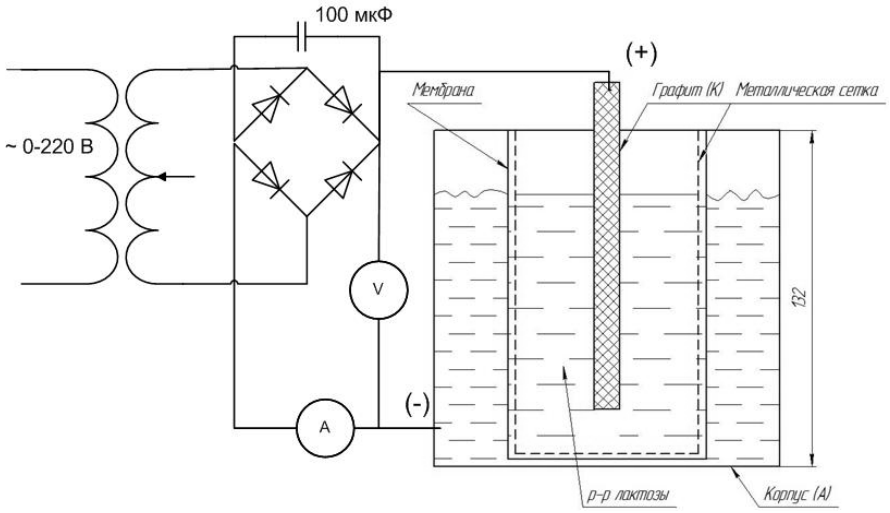


Рисунок 1 – Экспериментальная установка для ионообменных процессов при постоянном токе

Основной задачей исследования было подобрать оптимальное напряжение в пределах 15–25 V при фиксированной силе тока 0,15 А с использованием различных тканевых материалов, которые максимально и в кратчайшее время позволяют поднять концентрацию pH до значения 9-10. Использовались следующие виды тканей: Брезент, Таффета 50 DPI PVC, Оксфорд 600 DPI PVC.

Исследования проводились по следующей методике. В корпус установки заливался раствор общим объёмом 1600 мл дистиллированной воды с добавлением 0,05 г соли Na_2CO_3, в итоге концентрация ионоактиватора в растворе составила $3{,}12*10^{-5}$ %.

К установке подключался электрический ток, задавалась фиксированная сила тока и проводились замеры напряжения и водородного показателя.

На рисунке 2 представлены данные для тканей брезент (образец №3), Оксфорд 600 DPI PVC (образец №2) и Таффета 50 DPI PVC (образец №1).

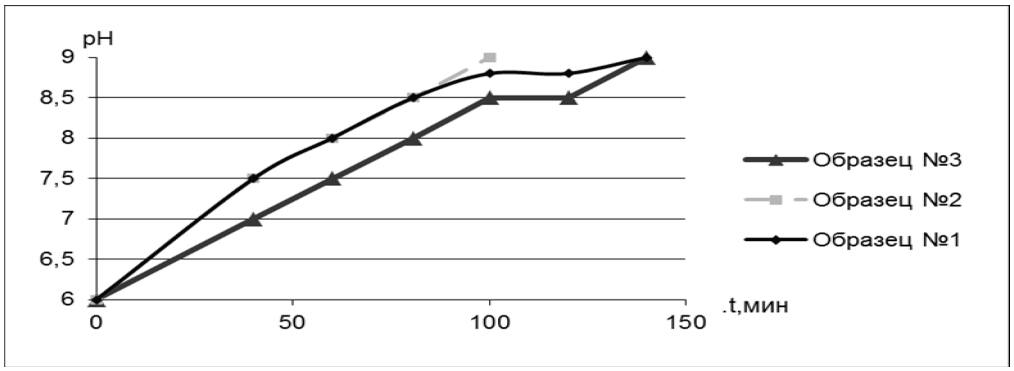


Рисунок 2 – График зависимости скорости накопления pH от времени эксперимента

Из графика видно, что значение pH, равное 9, было достигнуто с образцом №2 за 1 час 40 минут, образец №1 и №3 достигли такого значения за 2 часа 20 минут, что существенно больше. Помимо этого значение напряжения для образца №2 в начале и середине эксперимента достигало предельных значений, что в свою очередь повышало коррозионные процессы, а также образование побочных продуктов.

На рисунке 3 представлены данные для тканей брезент (образец №2) и Таффета 50 DPI PVC (образец №1).

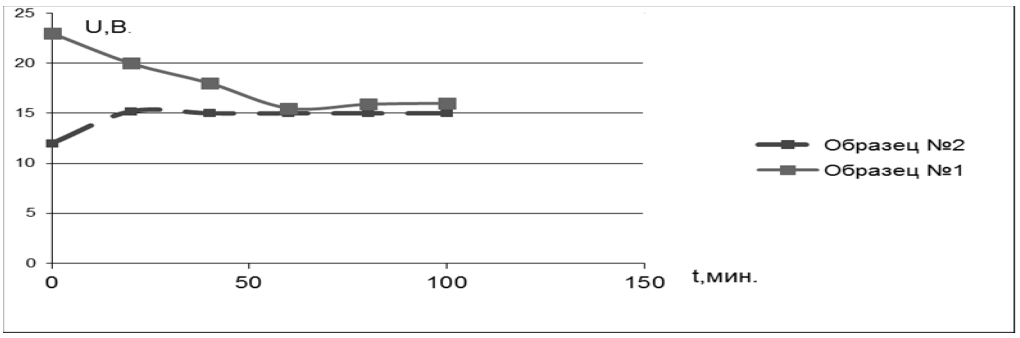


Рисунок 3 – График колебания напряжения в зависимости от времени

Над тканью брезент наблюдались лучшие результаты, выраженные в меньшем значении напряжения, что, в свою очередь, уменьшает коррозионные процессы, снижает энергопотребление, а также образование побочных продуктов, требующих специальных мер очистки исходного продукта.

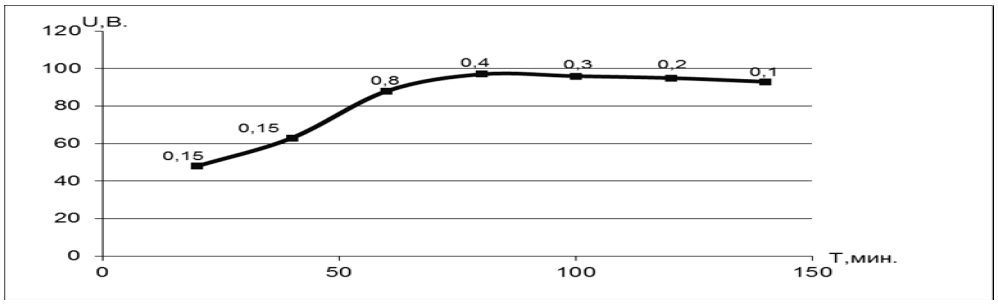


Рисунок 4 – График колебания силы тока при росте напряжения
для ткани Оксфорд 600 DPI PVC в зависимости от времени

Как видно, данный образец является очень плотным для ионообменного процесса при выполнении поставленных задач. Несмотря на то, что накопление гидроксила OH^- произошло в кратчайшие сроки (за 1 час 40 минут), значение напряжения превышает допустимые пределы. Также в середине эксперимента существенно упала сила тока, что также повлияло на условия исследования.

Из данного исследования можно сделать вывод: ткань Оксфорд 600 DPI PVC непригодна для ионообменного процесса при изомеризации лактозы при заданных условиях. Образец брезент и Таффета 50 DPI PVC выдержали условия эксперимента. Брезент показал наилучшие показатели по двум параметрам: скорости роста pH в начале и середине исследования и напряжению. В связи с этим он является лучшей тканью, быстро накапливающей гидроксильную группу OH^- при постоянном токе.

Список литературы

1. Горбатова, К. К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов [Текст] / К. К. Горбатова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. – 352 с.

2. Лодыгин, А. Д. Концентраты с пребиотическими свойствами на основе сыворотки [Текст] / А. Д. Лодыгин, И. А. Евдокимов, С. А. Рябцева [и др.] // Молочная промышленность. – 2006. – № 6. – С. 69–70.

3. Храмцов, А. Г. Научно технические основы технологии лактулозы [Текст] / А. Г. Храмцов, Б. М. Синельников, И. А. Евдокимов [и др.] // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Продовольствие». – 2004. – №1. – С. 12–18.

4. Общая технология молочной отрасли [Текст] / А. Г. Храмцов, И. А. Евдокимов, С. А. Рябцева [и др.]. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2005. – 175 с.

ВЛИЯНИЕ АРАБИНОГАЛАКТАНА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В. А. Максимюк[1], Е. И. Решетник[2]
[1]Дальневосточное высшее общевойсковое командное училище имени Маршала Советского Союза К.К. Рокоссовского, г. Благовещенск, Россия
[2]ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», г. Благовещенск, Россия

Разработка продуктов функционального питания – один из самых активно развивающихся на сегодняшний день секторов пищевой промышленности.

Наибольший интерес для обогащения вызывают продукты питания повседневного спроса, ежедневно присутствующие в рационе основных категорий граждан – это молочные продукты и хлебобулочные изделия. Они востребованы у потребителей всех возрастных групп независимо от материального достатка, в связи с чем их обогащение наиболее целесообразно, т. к. разработанный продукт будет иметь приемлемую для потребителя цену и обладать биологической активностью.

Хлеб и хлебобулочные изделия исконно присутствуют в питании русского человека. Они являются богатым источником легкоусвояемых углеводов (50 %), которые обеспечивают организм энергией на 35 % от суточной потребности, и растительных белков – строительного материала для клеток (40 %). В хлебе содержатся в большом количестве витамины группы В, а также Е и РР, которые покрывают 20–30 % суточной нормы потребления каждого из них.

С развитием промышленного прогресса в продуктах питания значительно сократилось содержание пищевых волокон, что негативно отражается на здоровье человека. Снижение содержания в данных продуктах макро- и микронутриентов приводит к возникновению алиментарных заболеваний.

Для решения данной проблемы целесообразно вносить в продукты ежедневного употребления различные по природе биологически активные вещества, которые будут направленно воздействовать на те или иные функции организма.

В последние годы активный интерес производителей вызывают пищевые волокна, которые влияют на процесс пищеварения: улучшают моторику кишечника, связывают и выводят токсины и липиды, снижают уровень глюкозы и холестерина в плазме крови. Пищевые волокна, являясь пребиотиками, оказывают избирательную стимуляцию на рост, развитие и активность нормальной микрофлоры кишечника – бифидобактерий и лактобацилл. Эти микроорганизмы имеют особо важное значение для пищеварительной и иммунной систем, а также для детоксикационных и гормонорегулирующих свойств организма.

К этой группе веществ относится арабиногалактан (АГ) – комплексный водорастворимый полисахарид, обладающий свойствами пребиотика [1].

Арабиногалактан получают из комлевой части древесины лиственницы даурской (Гмелина) как побочный продукт при выработке дигидрокверцетина.

АГ не проявляет токсичности, оказывает комплексное биологическое воздействие на организм. Полисахарид легко растворяется в разных жидкостях, устойчив в кислой среде и к действию высоких температур, не оказывает влияния на органолептические показатели обогащаемого продукта.

По внешнему виду АГ представляет собой аморфный порошок белого цвета с кремовым оттенком, со слабовыраженным сладким привкусом и ароматом хвои. В порошке массовая доля АГ должна составлять не менее 88 %, а влаги – не более 10 %.

Арабиногалактан включен в СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок» в раздел «Пищевые добавки для производства пищевых продуктов». Согласно МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» адекватный уровень потребления АГ составляет 10 г в сутки, а верхний допустимый уровень – 20 г в сутки.

В качестве источника арабиногалактана взята пищевая добавка «Лавитол-арабиногалактан» по ТУ 9325-008-706-921-52-08.

Показатели безопасности АГ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели безопасности пищевой добавки «Лавитол-арабиногалактан»

Показатель	Допустимые значения	Результат исследования
Токсичные элементы, мг/кг, не более: – свинец – кадмий – мышьяк – ртуть	 < 1,0 < 0,1 < 0,2 < 0,03	 < 0,010 < 0,0015 < 0,002 < 0,0001
Пестициды, мг/кг, не более: – ГХЦГ (сумма изомеров) – ДДТ и его метаболиты: – гептахлор – алдрин	 < 0,5 < 0,02 Не допускается Не допускается	 Отсутствует Отсутствует Отсутствует Отсутствует
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/г, не более	< 50000	< 10
Бактерии группы кишечной палочки (БГКП) (колиформы) в 0,1 г	Не допускается	Не обнаружено
E. coli, в 1,0 г	Не допускается	Не обнаружено
Патогенные микроорганизмы (в том числе сальмонеллы), в 10,0 г	Не допускается	Не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г, не более	< 100	< 10
Плесени, КОЕ/г, не более	< 100	< 10
Радионуклиды, Бк/кг, не более: – стронций-90 – цезий-137	 < 100 < 200	 < 1,9 < 1,2

По показателям безопасности АГ соответствует установленным СанПиН нормам, предъявляемым к биологически активным веществам.

Проведено исследование влияния массовой доли АГ на реологические показатели теста из пшеничной муки.

АГ вносили в пшеничную муку 1 сорта высокого качества (ГОСТ Р 52189-2003) в количестве 1,0, 2,0 и 3,0 % от массы муки. В качестве контрольного образца использовали образец без внесения полисахарида с оптимальным показателем консистенции в 500 е. ф.

С помощью фаринографа определяли следующие реологические свойства: водопоглотительную способность, время тестообразования, степень разжижения. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние дозы АГ на характеристики фаринограммы

Показатель	Образцы теста			
	Контроль	1,0 % АГ	2,0 % АГ	3,0 % АГ
Водопоглотительная способность, %	70,0	69,3	69,0	68,2
Время образования теста, мин	12,0	14,5	15,0	16,0
Устойчивость теста, мин	4,5	4,5	2,5	2,0
Разжижение теста, е. ф.*	40	45	55	65
Примечание: * – единицы фаринографа				

Анализ полученных данных свидетельствует о влиянии дозы АГ на реологические показатели теста. С увеличением массовой доли АГ в образцах теста произошло снижение водопоглотительной способности от 1,0 до 2,6 % в сравнении с контролем.

В связи со снижением водопоглотительной способности отмечено разжижение теста в сравнении с контрольным образцом. Так, тесто с 1,0 % АГ было более жидким на 12,5 %, с 2,0 % – на 37,5 %, с 3,0 % – на 62,5 %.

Время образования теста увеличилось в образце с 1,0 % АГ на 20,8 %, с 2,0 % – на 25,0 % и с 3,0 % – на 33,3 %. Также отмечено снижение устойчивости теста в образце с 2,0 % АГ на 44,5 %, в образце с 3,0 % – на 55,5 %.

Согласно полученным данным установлено, что при внесении арабиногалактана в тесто из пшеничной муки его реологические показатели изменяются пропорционально внесенной пищевой добавке. При внесении 1,0 % АГ существенных различий с контрольным образцом не отмечено, при добавлении 2,0 и 3,0 % отмечено разжижение теста и увеличение времени образования теста, что требует продолжить опыты для выяснения влияния пищевой добавки на качественные характеристики разрабатываемого продукта.

Обогащение хлебобулочных изделий пищевыми волокнами придаст продукту функциональные свойства: положительное влияние на микрофлору кишечника, укрепление иммунитета, повышение резистентности организма к внешним неблагоприятным факторам.

Список литературы

1. Биологически активные вещества из древесины лиственницы [Текст] / В. А. Бабкин, Л. А. Остроухова, Ю. А. Малков, С. З. Иванова, Н. А. Онучина, Д. В. Бабкин // Химия в интересах устойчивого развития. – 2001. – Т. 1. – № 3. – С. 363–367.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МУКОМОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. Е. Масленникова
КГБПОУ «Бийский государственный колледж», г. Бийск, Россия

Актуальность внедрения технологии глубокой переработки зерна заключается в возможности решения ряда экономических и социальных проблем в России на уже имеющихся спиртзаводах, мукомольных предприятиях или на совершенно новых, со специализированным оборудованием. Эта технология откроет нам новые возможности для обеспечения продовольствием как российского потребителя, так и экспорта.

Россия как один из мировых лидеров в производстве зерновых культур при внедрении технологии глубокой переработки, а позднее и комплексной переработки зерна пшеницы сможет значительно усилить продовольственную безопасность страны, снизить зависимость от экспорта продовольствия и решить многие проблемы.

Основной проблемой питания в мире является недостаток белка и его несбалансированность в пищевом рационе людей. Поэтому еще один немаловажный аспект данной технологии – возможность получения сухой пшеничной клейковины с целью обогащения муки с низкими технологическими свойствами. Сухая пшеничная клейковина (глютен) в России почти не производится. Импорт клейковины осуществляется преимущественно из Европы, но из-за ее высокой стоимости в последние годы не превышал 600 тонн в год. При этом, однако, общая потребность в клейковине, необходимой для «доведения» качества муки до требуемых стандартов, значительно выше. Суммарная емкость рынка клейковины в России может быть оценена в 500 000 тонн.

С сельскохозяйственной точки зрения есть два основных показателя, которые делают глубокую комплексную переработку зерна пшеницы или зерна ржи с выделением крахмала и глютена привлекательной для сельскохозяйственных производителей и сельскохозяйственных переработчиков. С одной стороны, масштабная промышленная переработка зерна создает новые рабочие места в сельских областях. С другой, комплексная и глубокая переработка пшеницы с использованием всех ее составляющих частей может резко повысить экономическую эффективность производства. Выручка от нескольких получаемых и продаваемых продуктов (отруби, нативный крахмал, глюкозо-фруктозный сироп или мальтозная патока, глютен (клейковина) и, наконец, спирт питьевой или топливный, или биодизельное топливо на основе этилового спирта,

сухая барда DDGS и углекислый газ или витамин роста B_{12}) может во много раз превысить выручку от продажи одного целевого продукта.

Российским регионам это может помочь увеличить производство сельскохозяйственных товаров, восстановить посевные площади, количество рабочих мест в процессе производства и переработки продуктов сельского хозяйства.

Целью предлагаемого исследования является анализ работы зарубежных заводов по глубокой переработке зерна и определение возможности внедрения прогрессивной технологии в условиях Российской Федерации.

Задачи:

– изучение и анализ информации о технологиях глубокой и комплексной переработки, предлагаемой различными зарубежными и отечественными источниками;

– выбор наиболее оптимальных вариантов, подходящих для местных условий.

Производство зерна в России довольно быстро растет. Поддержка государства, растущие рынки внутреннего сбыта, появление новых крупных покупателей и развитие сельхозмашиностроительной отрасли способствуют росту нашего агропромышленного комплекса в целом. В 2016 году Россия заняла первое место в мире по импорту зерна. В этом же году сборы после переработки зерна также побили некоторые рекорды. В каждом регионе есть мелкие, средние и крупные проекты сельхозпредприятий. Когда они быстро развиваются и вырастают до крупных комплексов, они начинают осваивать новые технологии. Комплекс глубокой переработки зерна – это одно из направлений, относительно новых для России, но перспективных с точки зрения добавочной стоимости к продуктам переработки.

Появлению этой отрасли способствовал также рост спроса на продукты глубокой переработки на мировых рынках. Но еще важнее снизить зависимость России от таких продуктов. Если мы лидеры по импорту зерна, было бы неэффективно его просто сбывать и не использовать в переработке, прибыль от которой может быть выше. В России уже построены несколько комплексов глубокой переработки зерна и еще несколько в производстве. Вот список продуктов, которые получает предприятие от переработки зерна пшеницы и сбывает на внутренних рынках.

1) Сорбитол – сорбитовый сироп. Бесцветный сладкий сироп, который используют в качестве заменителя сахара в фармакологических или диетических целях.

2) ГФС – глюкозно-фруктозный сироп. Широко используется на пищевых предприятиях для производства безалкогольных напитков, продуктов питания, где требуется заменитель сахара. ГФС увеличивает фруктовый привкус и ароматы продуктов, т. е. его можно увидеть в составе соусов, фруктовых консервов, десертов, йогуртов и хлебобулочных изделий с начинкой.

3) Пшеничный крахмал. Производство немодифицированного натурального крахмала обеспечит дешевым сырьем изготовителей пудингов, тортов, печенья, крекеров, хлопьев, сыра, йогуртов и другой мучной и молочной продукции, т. е. освоение комплекса глубокой переработки зерна в перспективе даст удешевление на целые группы продуктов ежедневного спроса.

4) Моногидрат глюкозы. Это и есть всем известная глюкоза, которая применяется в пищевой промышленности для стабилизации влажности и энергетической ценности продуктов, а также в фармакологии для производства медицинской глюкозы.

5) Пшеничный глютен. Производство клейковины – это особый процесс в глубокой переработке зерна. Некристаллический нерастворимый в воде кремовый порошок используют для добавки в муку низкого сорта. Благодаря возможности глютена поглощать воду в 2 раза больше своей массы, он необходим в производстве, например, сухих завтраков. Другим продуктам клейковина придает упругость и улучшает структуру.

6) Корма для скота. В процессе очистки и дробления зерна получают вторсырье – отруби. Этот продукт нужно правильно подвергнуть глубокой переработке, смешать с сиропом и гранулировать. Такой комплекс процессов даст отличный питательный корм для КРС.

Комплекс глубокой переработки включает в себя силосы для хранения зерна с постоянным контролем температуры и микроклимата, транспортирующее оборудование, машины очистки от примесей и пыли. Кроме того, комплекс закрытого цикла оснащается линиями подработки культур – зерносушилками или зернокомплексами. В зависимости от направления кроме элеваторного комплекса в производство могут входить мельницы, линии приготовления макарон, заготовки круп, комбикормовые заводы и другое оборудование для переработки зерна.

Одними из продуктов переработки зерна являются клейковина и крахмальное молоко. Первую сушат, отправляют на полки магазинов. Второе подвергают вторичной переработке, продукты которой – влажный крахмал категории «А» и влажные его производные категории «В» и «С». Именно первая группа используется для производства глюкозно-фруктозного сиропа (ГФС), лимонной кислоты и крахмала. В магазинах мы покупаем крахмал категории «А», прошедший предварительную переработку.

В перспективе комплексы глубокой переработки зерна должны занимать около 8–10 % от общего годового сбора урожая. Таким образом, закроется «дыра» рынка, которая есть на данный момент, и при которой около 60 % уходит на экспорт, около 30 % потребляется внутренними рынками, а 10 % лежит на складах и ждет новых покупателей. Даже небольшие производства, которые не занимаются глубокой переработкой, смогут сбыть залежавшееся зерно российским предприятиям. К сожалению, реализованных проектов в этой сфере мало, потому как это требует больших инвестиций. И скорее всего, от иностранных компаний.

Из российских предприятий сделать следующий шаг к глубокой переработке могут только мельницы или комплексы по производству комбикорма. Технологически можно скопировать и привлечь иностранных специалистов для организации производства. Однако собственных средств почти всегда не хватает.

Если компании начнут этим заниматься, то ниша довольно быстро закроется. Достаточно пяти проектов с заводской мощностью 150–200 тыс. тонн и внутренний рынок покроется. И довольно быстро, всего за 3–4 года. Поэтому составлять бизнес-план нужно, ориентируясь на мировые рынки, прежде всего развивающихся стран. Нужно учитывать специфику и реалии рынка России, СНГ и мира.

Чтобы комплекс глубокой переработки вышел на плановую мощность быстрее и быстрее окупился, производство должно быть закрытого цикла. Это потребует больших усилий, но если не закупать зерно у предприятий, а выращивать самим, тогда отпадет зависимость от внешних факторов рынка. Зерна нужно много, а покупать постоянно 150–200 тыс. тонн в год может быть проблематично. К тому же обработанный и очищенный в машинах очистки продукт стоит дороже. Если закупить оборудование для элеваторного комплекса российского производства, тогда в перспективе можно значительно сэкономить.

Элеватор в комплексе глубокой переработки включает в себя силосы для хранения, машины очистки зерна от примесей, транспортеры и зерновые нории. Сегодня можно закупить это оборудование по доступной стоимости, не волноваться за качество монтажных работ и техническое обслуживание. Один из лидеров России по проектированию и производству таких технологий – АО «Агропромтехника». Она сотрудничает с банками и предлагает выгодные способы приобретения элеваторного комплекса. Технологии не уступают европейским и американским образцам, и качество оборудования отвечает мировым нормам и стандартам.

Комплекс глубокой переработки может включать в себя цех сушки. Например, для обработки комбикормов, зерна и других растительных продуктов. Зерносушильное оборудование отечественного производства сегодня также более доступно по программам субсидирования. АО «Агропромтехника» также специализируется на проектировании и производстве таких технологий.

Организовав такое предприятие, можно создавать продукты, каждый из которых востребован в мире и будет импортозамещающим в России. Это глюкоза, глютамат натрия, сухая клейковина, глюкозно-фруктозный сироп, на производство которого Россия сегодня импортирует до 2,5 млн тонн сахара. Также это лизин, органические кислоты, биопластинки и всевозможные виды крахмалов. Сейчас около 9 % уходит на получение клейковины, которая отправляется на предприятия пищевой промышленности. А почти половина продуктов переработки уходит на производство комбикормов. С развитием биотехнологий и ростом заводов глубокой переработки потребление кормов животными может снизиться с 5–6 до 3 кг на 1 кг веса, т. е. в будущем увеличение производства мяса может происходить при тех же объемах потребления кормов.

В Ставропольском крае, Тульской, Калужской и ряде других областей уже появились комплексы глубокой переработки зерна. Объемы инвестиций составили в среднем около 2 млрд рублей, но это не включая операционные расходы. Средства капитализации разделяются в соотношении 30/70, 70 % – заемные средства. Некоторые предприятия организованы совместно с немецкими партнерами. В любом случае, рынок продуктов глубокой переработки, даже в масштабах нашей страны, они не переломили. Вместе с тем, сегменты сбыта продолжают наращивать свой потен-

циал, поэтому организация комплекса глубокой переработки зерна в России сегодня и завтра будет менее рисковым и более прибыльным.

Список литературы

1. Чебаторев, О. Н. Технология муки, крупы и комбикормов [Текст] / О. Н. Чеботарев, А. Ю. Шаззо, Я. Ф. Мартыненко. – Ростов-на-Дону: «МарТ», 2004. – 688 с.

2. Гордеев, А. В. Российское зерно – стратегический товар XXI века [Текст] / А. В. Гордеев, В. А. Бутковский, А. И. Алтухов. – Москва: ДеЛи принт, 2007. – 472 с.

3. Гордеев, А. В. Россия – зерновая держава [Текст] / А. В. Гордеев, В. А. Бутковский. – Москва: Пищепромиздат, 2003. – 506 с.

ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ СУБТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ И ФЕНОЛА

Д. А. Мачульский, А. В. Куликова, В. А. Сомин
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Загрязнение природных вод нефтепродуктами является одним из наиболее распространенных в мировом масштабе. Однако если для эмульгированных фракций существует достаточно хорошо проработанные технологии их сбора и последующей утилизации, то удаление растворенных нефтепродуктов требует значительно более сложных подходов. В работе рассматриваются перспективные материалы на основе отходов субтропических культур для удаления нефтепродуктов и фенолов из воды. Приводятся характеристики их статической и динамической сорбционной емкости по отношению к данным компонентам, физико-механические свойства, а также возможные варианты проведения регенерации.

Источниками поступления нефтепродуктов в поверхностные воды являются предприятия нефтедобычи и нефтепереработки, а также многочисленные производства, которые используют нефтепродукты в качестве смазочно-охлаждающих жидкостей, топлив и т. п. Фенольные соединения поступают в поверхностные воды при авариях в местах нефтедобычи, а также со стоками различных предприятий. Сброс сточных вод, содержащих нефтепродукты и фенолы, в водоемы и водотоки резко ухудшает их общее санитарное состояние, оказывая влияние на живые организмы не только своей токсичностью, но и значительным изменением режима биогенных элементов и растворенных газов в водной среде (прежде всего кислорода и углекислого газа).

Федеративная Республика Нигерия – государство в Западной Африке. Экономика страны полностью построена на добыче и экспорте нефти. В сутки добывается около 1,5 млн баррелей жидких углеводородов [1]. Нигерия занимает восьмое место в мире по экспорту нефти [2]. Обратной стороной нефтедобычи является проблема загрязнения воды нефтепродуктами и фенолом вследствие аварий и нефтеразливов. Для удаления углеводородных соединений из воды в настоящее время используются многочисленные сорбенты на основе природного сырья, добываемого, как правило, в регионах, где они могут быть использованы. В частности, известны сорбенты для удаления растворенных фракций нефтепродуктов, полученные из опилок ясеня и липы [3, 4], сосны и березы [5], абрикосовых косточек [6], скорлупы грецкого ореха [7] и др.

Целью работы является получение сорбентов для удаления нефтепродуктов, а также соединений фенола из воды на основе отходов растениеводства Нигерии: скорлупы кокоса, цедры апельсина, кожуры банана и ананаса. Для увеличения сорбционной емкости нативные материалы были химически модифицированы раствором гидроксида натрия с концентрацией 500 мг/л и 0,5 н раствором соляной кислоты. Цедра апельсина, кожура банана и ананаса отдельно подвергались пиролизу при температуре 400 °С без доступа кислорода.

Первоначально были изучены статические характеристики сорбции полученных материалов по отношению к нефтепродуктам. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики сорбции нефтепродуктов (НП) на нативных и модифицированных растительных отходах

Сорбционный материал		Концентрация НП, мг/л		Сорбционная емкость, мг/г
наименование	форма	начальная	конечная	
Кожура банана	нативный	72	36,1	14,4
	ммд. NaOH	72	37,5	13,8
	мод. HCl	72	18,8	10,6
	мод. пиролизом	102	24,62	15,5
Кожура апельсина	нативный	42	13,3	11,5
	мод. NaOH	68	38,5	11,8
	мод. HCl	65	59,82	2,1
	мод. пиролизом	102	26,54	15,1
Скорлупа кокоса	нативный	51,9	9,8	8,4
	мод. NaOH	51,9	3,8	9,6
	мод. HCl	51,9	10,6	12,5
	мод. пиролизом	51,9	9,8	8,4
Кожура ананаса	нативный	22,2	4,1	3,6
	мод. NaOH	22,2	6,3	3,2
	мод. HCl	22,2	10,5	2,3
	мод. пиролизом	102	77,94	4,8

Как видно из таблицы 1, наибольшую сорбционную ёмкость показала кожура банана, модифицированная методом пиролиза (15,5 мг/г). В целом можно сделать вывод о том, что химическая модификация не приводит к значительному улучшению сорбционных характеристик, а в случае с соляной кислотой даже наоборот ухудшает их (кроме скорлупы кокоса). Пиролизная обработка также незначительно увеличивает статическую сорбционную емкость.

Проведенные аналогичные исследования по изучению сорбционной ёмкости по фенолу также показали наибольший результат (17 мг/г) при использовании модифицированной пиролизом кожуры банана, построенные по полученным данным изотермы сорбции для этого типа сорбентов представлены на рисунке 1.

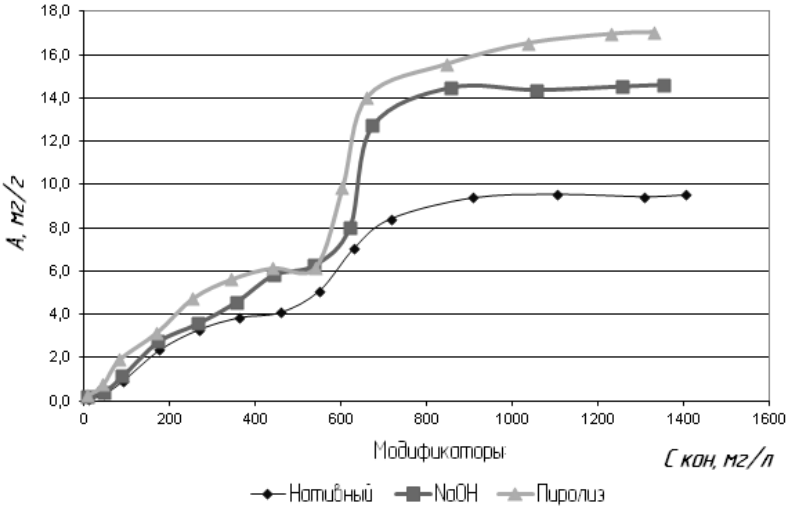
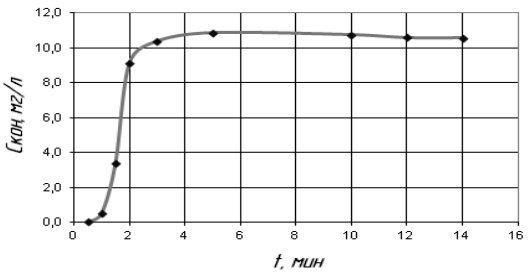
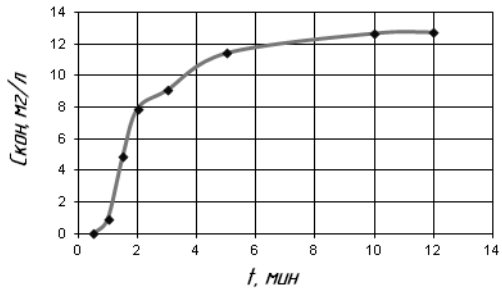


Рисунок 1 – Зависимость сорбционной емкости (А) нативной и модифицированной кожуры банана от конечной концентрации ($C_{кон}$) фенола

Для определения времени установления сорбционного равновесия проводились исследования по изучению кинетики сорбции на материале из банановой кожуры, модифицированной методом пиролиза.

Как видно из рисунка 2, равновесие в системе «сорбат-сорбент» при использовании в качестве загрязняющего вещества нефтепродуктов (а) и фенолов (б) устанавливается в среднем через 10 минут от начала эксперимента.





а) б)

Рисунок 2 – Кинетическая зависимость сорбции нефтепродуктов (а) и фенола (б) на кожуре банана, подвергнутой пиролизу

На втором этапе исследований была изучена динамическая ёмкость сорбента из кожуры банана по отношению к указанным загрязнителям. Расчёт динамической ёмкости производился по ГОСТ 20255.2-89, а также с помощью графического метода, основанного на построении зависимости V=(Сн-Ск) и ее последующего интегрирования. Результаты представлены в таблицах 2 и 3. В экспериментах были использованы растворы с начальной концентрацией фенолов 17,5 мг/л и нефтепродуктов 61 мг/л.

Таблица 2 – Результаты изучения динамических характеристик модифицированной пиролизом кожуры банана при очистке воды от нефтепродуктов

Модифицированная пиролизом кожура банана	Максимальная эффективность очистки, %	Полная динамическая обменная ёмкость, мг/г	
		по ГОСТ 20255.2-89	графическим способом
до регенерации	52	9,92	11,72
после 1-ой регенерации	28	6,75	8,02

Таблица 3 – Результаты изучения динамических характеристик модифицированной пиролизом кожуры банана при очистке воды от фенола

Модифицированная пиролизом кожура банана	Максимальная эффективность очистки, %	Полная динамическая обменная ёмкость, мг/г	
		по ГОСТ 20255.2-89	графическим способом
до регенерации	76	7,95	10,31
после 1-ой регенерации	32	2,90	7,00

Как видно из таблиц 2 и 3, максимальная эффективность очистки в динамических условиях невелика и при проведении регенерации острым паром значительно снижается, что говорит о нецелесообразности проведения дальнейших регенераций.

На третьем этапе были исследованы физико-механические свойства кожуры банана как нативной, так и модифицированной (таблица 4).

Таблица 4 – Физико-механические свойства кожуры банана

Модификатор	Механическая прочность, %	Влажность, %	Зольность, %	pH водной вытяжки из золы	pH водной вытяжки из сорбента	Суммарный объем макропор, г воды/ г сорбента
–	57,1	3,53	90,22	11	6	4,12
NaOH	45,8	7,71	91,97	10	6	3,45
HCl	42,1	10,54	–	–	3	2,58
Пиролиз	17,7	0,88	61,20	10	6	2,04

Как видно, полученные сорбенты не отличаются высокой механической прочностью, особенно подвержен разрушению пиролизный материал. Высокое значение pH водной вытяжки из золы позволяет предположить содержание в материалах соединений щелочных металлов. Косвенно это находит подтверждение в характерном голубоватом оттенке золы, который может указывать на наличие катионов меди.

Список литературы

1. Нигерия. Экономика: [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: https://dic.academic.ru/ – Загл. с экрана.

2. Нигерия. Нефть: [Электронный ресурс] – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://www.da-voda.com/ – Загл. с экрана.

3. Влияние кислотной обработки опилок липы на нефтеемкость. [Текст] / Т. Г. Денисова, И. Г. Шайхиев, И. Я. Сиппель, Н. П. Кузнецова, А. Ю. Мубаракшина // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – №20. – С. 275–277.

4. Влияние ультразвуковой обработки опилок ясеня на нефте- и водопоглощение [Текст] / Т. Р. Денисова, И. Г. Шайхиев, Г. В. Маврин, И. Я. Сиппель // Вода: химия и экология. – 2017. – №6. – С. 28–34.

5. Сомин, В. А. Использование отходов растениеводства при очистке воды от соединений фенола [Текст] / В. А. Сомин, С. А. Бетц, Л. Ф. Комарова // Вода, химия, экология. – 2016.– №4. – С. 48–53.

6. Долбня, И. В. Сорбционный материал на основе абрикосовой косточки для очистки сточных вод от нефтепродуктов [Текст] / И. В. Долбня, Е. А. Татаринцева, Л. Н. Ольшанская // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2015. – №. 4. – С. 32–37.

7. Синтез высокоэффективных сорбентов из скорлупы грецкого ореха / Б. А. Темирханов, З. Х. Султыгова, Р. Д. Арчакова, З. С-А. Медова // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2012. – Т. 12. – №. 6. – С. 1025–1032.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И. Г. Михайленко, Б. Н. Федоренко
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва, Россия

Введение. На сегодняшний день в России насчитывается около 8 тысяч сельскохозяйственных организаций, приблизительно 10 тысяч крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей. На основании экспертных данных в стране ежегодно производится около 20,1 млн тонн товарного молока, около 1350 тыс. тонн сыра и творога. При производстве одной тонны сыра или творога образуется приблизительно 7–9 тонн сыворотки, а в среднем на одном молокозаводе получают около 100 тонн сыворотки в сутки. В итоге на предприятиях Российской Федерации производится более 5 млн тонн сыворотки, из которых используется приблизительно 20 %, а остальная часть (при пересчете на сухую сыворотку составляет 200 тыс. тонн сырья) сливается в канализацию, нанося огромный ущерб экологии окружающей среды [1].

Переработка сыворотки имеет большое значение, так как сырье содержит около 50 % сухих веществ, перешедших из молока, а слив в канализацию создает серьезные экологические проблемы. Ее загрязняющая способность превышает показатель для бытовых сточных вод в 500–1000 раз! Затраты на очистку сточных вод, загрязненных молочным предприятием, перерабатывающим 100 тонн молока в сутки, равноценны затратам на очистку сточных вод города с населением 80 тыс. человек. Применение мембранных методов является одним из эффективных способов комплексной переработки молочной сыворотки, так как позволяет осуществлять её глубокую переработку с выделением из нее ценных пищевых компонентов.

Целью работы является обзор мембранных методов переработки сыворотки, выделение эффективности их применения и ресурсосберегающей роли.

Для переработки молочной сыворотки в основном используются следующие мембранные методы (рисунок 1):

– ультрафильтрация (УФ);

– нанофильтрация (НФ);

– обратный осмос (ОО) [2].

Применение мембранных технологий позволяет качественно разделять сырье на два составляющих: концентрат и фильтрат (пермеат). В зависимости от размера пор задерживаются и пропускаются определенные компоненты сыворотки, изменяется содержание сухих веществ (рисунок 1).

Использование мембранных технологий при переработке сыворотки позволяет получать сывороточные напитки, различные виды сухой сыворотки, изолятов сывороточных белков (ИСБ), концентратов сывороточных белков (КСБ) и др. компоненты сыворотки, которые используются в производстве детского питания, мясных, рыбных, хлебобулочных, кондитерских, фармацевтических продуктов.

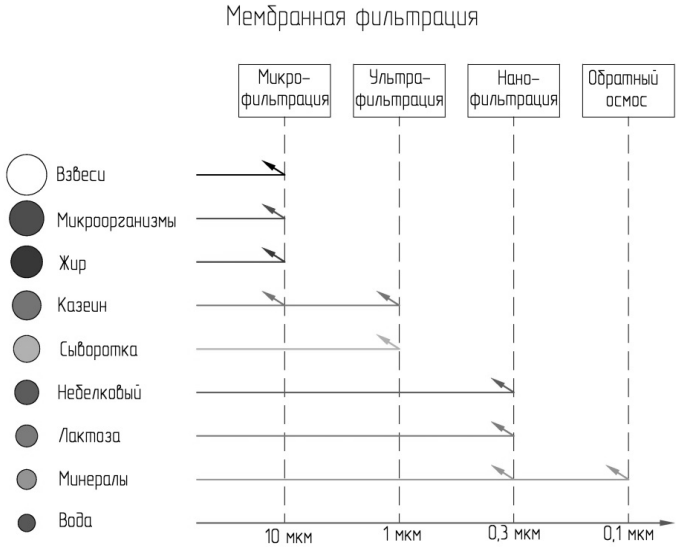


Рисунок 1 – Технологические возможности мембранных методов

Метод УФ успешно применяется для концентрации сывороточных белков творожной сыворотки. В процессе ультрафильтрации некоторая часть сыворотки (пермеат) проходит через мембраны, оставляя при этом в концентрате сывороточные белки, полученный фильтрат состоит в основном из воды, лактозы и минеральных солей. Концентрат включает все сывороточные белки и ту оставшуюся часть лактозы и минеральных солей, которая не прошла через мембраны и может содержать до 25 % сухих веществ. Сывороточно-белковые концентраты и фильтраты главным образом используются при выработке традиционных и новых видов продуктов питания, которые отличаются повышенной биологической ценностью. Полученные концентраты и фильтраты используются при производстве продуктов лечебного, диетического и детского питания.

При переработке сыворотки процесс НФ в основном применяется для производства концентрированной молочной, сухой молочной, частично деминерализованной сыворотки, затем направляющейся на сушку. Сухая сыворотка в дальнейшем может быть использована в кондитерском, хлебобулочном, мясном, молочном производствах, при изготовлении пищевых добавок и загустителей, спортивного и диетического питания.

Процесс нанофильтрации сыворотки характеризуется следующими особенностями:

– происходит повышение содержания сухих веществ от 6,3 % до 19–21 %, жира от 0,03 %, до 0,15–0,2 %, белка от 1,2 до 2,3 %;

– кислотность изменяется приблизительно от 45 °Т до 105 °Т;

– происходит частичная деминерализация до уровня 30 %;

– фактор концентрирования 3–3,5.

Преимуществом следующего метода является то, что концентрирование сырья способствует интенсификации и снижению энергопотребления следующих технологических этапов переработки сыворотки: электродиализ, сгущение, кристаллизация, сушка [3]. Обработанная сыворотка имеет улучшенные технологические свойства и легче поддается дальнейшей переработке. Пермеат после НФ представляет собой водный раствор солей низкой концентрации, который может быть направлен на установку ОО с целью получения технической воды для нужд пред-

приятия. В крайнем случае пермеат после НФ может быть беспроблемно утилизирован. В последнее время активно используется метод совмещения процессов НФ и электродиализа (ЭД) сыворотки при производстве различных сывороточных напитков [4].

Результат исследования. Анализ вышеперечисленных методов мембранной переработки показывает, что каждый имеет как свои преимущества, так и недостатки. Применение ультрафильтрации и электродиализа наиболее актуально для предприятий с производством творога, а метода нанофильтрации и электродиализа – для предприятий с производством сыра.

На основании проведенного обзора состояния предприятий, производящих сыр, в ФГБОУ ВО МГУПП было принято решение спроектировать мембранную установку НФ по переработке сыворотки малой производительности (20 тонн сыворотки в сутки). Установка может быть включена в линию для производства сывороточных напитков или сухих концентратов. В ходе проектирования были успешно проведены все необходимые расчеты, составлена конструкторская документация, спроектирована 3D-модель установки (УНФ-20) и предложен метод ее модернизации (рисунок 2, таблица 1) [5].

Рисунок 2 – Мембранная установка нанофильтрации – 3D-модель

Таблица 1 – Техническая характеристика УНФ-20

Наименование	Значение
Установка предназначена для концентрирования сухих веществ молочной сыворотки	От 6 до 18–20 %
Рабочий объем мембранных аппаратов	3,6 $м^3$
Общая производительность	20 т/с
Производительность по концентрату	0,3 т/ч
Поверхность мембран в аппарате	39 $м^2$
Рабочее давление	2–2,5 МПа
Количество рулонных аппаратов	6 шт
Питающая сеть	3~50Гц, 380В+10%
Мощность	20 кВт
Габаритные размеры, мм	1900х900х1800
Масса, кг	500

Выводы. Использование мембранных технологий переработки сыворотки является перспективным направлением для эффективного развития предприятий молочной промышленности. Оно дает возможность осуществлять глубокую переработку сырья, производить новые продукты и получать соответствующую экономическую выгоду. В связи с данными аргументами работы, направленные на совершенствование мембранных технологий, актуальны, а их реализация позволит:

– повысить эффективность работы предприятий;
– улучшить экономическое состояние производителей;
– обеспечить экологическую безопасность производства.

Список литературы

1. Боровкова, О. Ю. Мембраниум: Переработка молочной сыворотки [Текст] // Переработка молока. – 2018. – №2. – С. 14–16.

2. Справочник по переработке молочной сыворотки. Технологии, процессы и аппараты, мембранное оборудование [Текст] / Г. Б. Гаврилов, А. Ю. Просеков, Э. Ф. Кравченко, Б. Г. Гаврилов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2015. – 176 с.

3. Харитонов, В. Д. Инновационное оборудование для переработки молока [Текст] / В. Д. Харитонов, В. Г. Будрик // Молоко. Переработка и хранение: коллективная монография. – Москва: Издательский дом «Типография» РАН, 2015. – С. 377–401.

4. Дымар, О. В. Научно-технические аспекты повышения эффективности переработки молочных ресурсов [Текст] / О. В. Дымар. – Минск: Колорград, 2015. – 245 с.

5. Тамим, А. И. Мембранные технологии в производстве напитков и молочных продуктов [Текст] : пер. с. англ. / А. И. Тамим (ред.-сост.). – Санкт-Петербург: Профессия, 2016 – 420 с.

РАЗВИТИЕ РЫНКА ПРОДОВОЛЬСТВИЯ ПОЛЬШИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Б. Мицкевич
Западнопоморский технологический университет, г. Щецин, Республика Польша

Введение. В настоящее время основу социально-экономического развития Польши составляет принятая «Стратегия ответственного развития до 2020 года с перспективой до 2030 года». В данной стратегии намечены следующие главные направления.

1. Реиндустриализация. Предполагает использование имеющихся конкурентных преимуществ для развития международной специализации отдельных отраслей промышленности. В этих целях предполагается активно развивать индустриальные кластеры, привлекать иностранные инвестиции.

2. Развитие инновационных компаний. Предполагает создание более благоприятной предпринимательской среды (принятие комплекса законодательных актов – «Конституции для бизнеса»), реформирование сферы исследований и разработок.

3. Накопление капитала развития. Стимулирование роста сбережений населения, привлечение средств Евросоюза, создание Польского фонда развития.

4. Внешнеэкономическая деятельность. Развитие экспортного сегмента Польского фонда развития, поддержка и продвижение польских марок, реформирование институтов «экономической дипломатии».

5. Социальное и региональное развитие. Решение демографических проблем, поддержка развития сельских территорий, активная региональная политика, реформирование системы образования. Наряду со стратегией ответственного развития в Польше реализуется также ряд программ социально-экономического развития, которые были приняты в предыдущие годы.

6. Долгосрочная стратегия развития страны «Польша-2030. Третья волна модернизации».

7. Стратегия развития страны «2020. Активное общество, конкурентоспособная экономика, эффективное государство». Рассматривается в качестве стратегии среднесрочного характера.

8. Секторальные стратегии развития (так называемые интегрированные стратегии). Все эти стратегии содержат экономический компонент и прогнозы. В настоящее время в Польше принято восемь интегрированных стратегий:

1) стратегия инновационности и эффективности экономики;
2) стратегия развития человеческого капитала;
3) стратегия развития транспорта;
4) стратегия «Энергетическая безопасность и окружающая среда»;
5) стратегия «Эффективное государство»;
6) национальная стратегия развития регионов;

7) стратегия развития социального капитала;
8) стратегия сбалансированного развития села, сельского хозяйства и рыболовства.

Цель исследования состоит в обосновании сбалансированного развития рынка продовольствия Польши в современных условиях и перспективных направлений.

Методы исследования. Методология исследования основана на системном подходе, применяемом к исследованию формирования и развития рынка продовольствия Польши в современных условиях.

Результаты исследований и их обсуждение. Польша – страна с достаточно крупной и относительно быстро растущей экономикой, имеющая ёмкий внутренний рынок. По оценке Международного валютного фонда (IMF, World Economic Outlook, April 2017) в 2016 г. Польша занимала 24 место в мире по показателю валового национального продукта (474,9 млрд долл. США). От большинства других членов Евросоюза Польша отличается относительно низкой долей сектора услуг и, соответственно, повышенным удельным весом реального сектора экономики. По доли промышленности в ВВП Польша уступает лишь пяти странам ЕС.

Сельское хозяйство продолжает играть важнейшую роль в развитии экономики Польши, удельный вес его в структуре валовой добавленной стоимости составляет 2,2 %. Валовая сельскохозяйственная продукция в 2016 г. по сравнению с 2015 г. выросла на 6,7 %. При этом рост был отмечен как в растениеводстве (на 9,6 %), так и в животноводстве (на 3,7 %). В сельском хозяйстве в 2016 г. урожайность главных культур выросла, в основном компенсировав заметное их снижение из-за неблагоприятных погодных условий в предшествующем году.

Валовой сбор зерновых культур увеличился на 8 % до 30,1 млн тонн, картофеля – на 39 % до 8,8 млн тонн, сахарной свеклы – на 39 % до 13,0 млн тонн, овощей – на 18 % до 4,5 млн тонн, фруктов – на 6 % до 3,4 млн тонн, ягод – на 10 % до 0,6 млн тонн. Одновременно валовой сбор рапса снизился на 20 % (до 2,2 млн тонн).

Увеличилось производство животноводческой продукции: свинины – на 4,6 % до 1 219 тыс. тонн, мяса птицы – на 16,8 % до 2 501 тыс. тонн, молока на 4,9 % до 31 444 тыс. л. Производство говядины при этом снизилось на 4,6 % до 203 тыс. тонн. Польша является нетто-экспортером продукции сельского хозяйства и продовольственных товаров. В 2016 г. ее положительное сальдо по данной группе составило 7 122,4 млн евро, прежде всего за счет продукции животноводства (2 492 млн евро) и готовых продуктов пищевкусовой промышленности: мясных, хлебобулочных и кондитерских изделий, табака и др. (4 774 млн евро). В 2016 г. стоимость экспорта овощей выросла на 1,6 % до 1 млрд евро, мяса – на 14,2 % до 3,9 млрд евро. Одновременно стоимость экспорта зерна снизилась на 5,2 % до 1 094 млн евро, экспорт фруктов сократился на 3 % до 1 млрд евро.

Стоимость валовой сельскохозяйственной продукции (в текущих ценах) в 2015 г. составила 98,3 млрд злотых, в том числе растениеводства – 49,8 млрд зл., а животноводства – 48,4 млрд зл.

Динамика валовой продукции (в постоянных ценах) уменьшилась на 4,8 %, в том числе в индивидуальных хозяйствах на 4,7 %. Продукция растениеводства по сравнению с 2014 г. уменьшилась на 11,2 %, а продукция животноводства увеличилась на 3,1 %. На снижение продукции растениеводства оказало влияние снижение урожайности большинства выращиваемых культур, в том числе зерновых на 12,3 %, картофеля – на 17,1 %, сахарной свёклы – на 30 %, маслянистых на 16,5 %. Рост продукции животноводства вызван повышением продуктивности производства убойных животных на 5,3 %, в том числе крупного рогатого скота – на 14 %, домашней птицы – на 6,4 %, свиней – на 1,9 %, а также увеличением производства молока на 0,2 % и куриных яиц на 2,1 %.

Товарное производство сельского хозяйства в постоянных ценах было таким же, как и в предыдущий год. Снизилась продукция растениеводства на 8,6 %, а животноводческая увеличилась на 4,5 %. С 2000 г. (за исключением 2007 г.) наблюдается постепенный рост доли товарной продукции в валовой продукции сельского хозяйства. В 2013 г. эта доля увеличилась до 74,5 %, в том числе в фермерских хозяйствах – до 73,2 %. По сравнению с 2004 г. товарность валовой продукции сельского хозяйства увеличилась на 9,5 п. п.

Большие колебания в динамике продукции растениеводства и животноводства в разные годы вызваны в основном изменчивыми погодными условиями, которые влияют на уровень урожайности и валового сбора, и, соответственно, на предложение и уровень цен. Это отражается на размере расходов и рентабельности, а впоследствии на уровне производства продукции.

В 2015 г. рыночные условия для сельскохозяйственного производства не были благоприятными для производителей. Снижение цен на продукты, продаваемые частными хозяйствами, составило 4,9 % по сравнению с 6,5 % в 2014 г. На это повлияло снижение цен на продукцию животноводства на 11,2 %, при росте цен на продукцию растениеводства на 5,2 %. В то же время снижение цен на товары и услуги, покупаемые для текущего производства, составило 2,8 %. Это ниже, чем снижение цен на сельскохозяйственные продукты, продаваемые хозяйствами. В результате показатель соотношения цен составил 97,3 по сравнению с 94,8 в 2014 г., 99,1 в 2013 г., 98,3 в 2012 г. [1].

Спад цен на сельскохозяйственную продукцию в 2015 г. охватил почти все группы продуктов. В ЕС-28 в 2015 г. средние цены на твердую пшеницу снизились на 33,3 %, ячмень – на 8,8 %, рапс – на 3,5 %, свиное мясо – на 6,3 %, птицу – на 1,9 %. Это было связано главным образом с эмбарго, наложенным Российской Федерацией, а также с изменениями на глобальных рынках. В Польше в 2015 г. уменьшились цены на покупку пшеницы на 2,2 %, ржи – на 3,6 %, тритикале – на 2,6 %, ячменя – на 4,7 %, продовольственного картофеля – на 1,6 %. Более низкими были цены на закупку свиней (на 10,8 %), птицы (на 3,4 %), молока (на 17,3 %).

Начиная с 2004 г. продовольственная политика в Польше играет все более существенную роль. Польша активно принимает участие в системе ЕС защищённого обозначения происхождения, защищённого географического обозначения и гарантируемых традиционных особенностей. Эта система охватывает защитой региональные продукты и высокого качества традиционные продукты. В данной системе до конца 2016 г. было зарегистрировано 37 польских продуктов. Польша в отношении количества зарегистрированных продуктов занимает восьмое место среди 28 государств-членов Европейского Союза, а также первое место среди новых государств-членов ЕС.

Региональные и традиционные продукты зарегистрированы как защищённое обозначение происхождения (ЗОП), защищённое географическое обозначение (ЗГО), гарантируемая традиционная особенность (ГТО). Регистрация наименования продукта как географического обозначения, обозначения происхождения или гарантированной традиционной особенности гарантирует, что на территории всего Европейского Союза нельзя бесправно использовать зарегистрированные названия. Право на использование графического знака, а также зарегистрированного названия имеют исключительно производители, которые происходят с зарегистрированной территории, производящие продукт согласно спецификации на определенной географической территории.

Защищённое обозначение происхождения (ЗОП) – качество продукта или его характерные признаки должны быть в основном или исключительно связаны с этим особенным географическим окружением и соответствующими для него природными, человеческими факторами (такими как климат, качество почвы или местное ноу-хау). Полный процесс производства должен происходить в определенной географической области, включая также и производителей сырья. Польские продукты, зарегистрированные Европейской Комиссией как ЗОП: брынза подхаляньска, осципек, редыколка, вишня надвисьлянка, подкарпатский падевый мед, заторский карп, фасоль Пенкны Ясь из Долины Дунайца/фасоль из Долины Дунайца, вжавская фасоль, мед с Сейненьщины/Лоздзейщины.

Защищённое географическое обозначение (ЗГО) обозначает название продукта, качество которого, престиж или другие характерные признаки являются результатом определенного географического происхождения. По крайней мере один из этапов производства данного продукта происходит из территории, к которой относится его название. Польские продукты, зарегистрированные Европейской Комиссией как ЗГО: вересковый мед из БоровНижнесилезских, святомартинский рогалик, великопольский жареный сыр, калишские андруты, кашубская клубника, корчинская фасоль, курпёвский мед, лишецкая колбаса, сехлёнская сушка, краковский бублик, лонцкие яблоки, шидловская слива, хлеб прондницкий, драхимский мёд, груецкие яблоки, силезский калач, коричинский домашний сыр, подгалянская ягнятина, люблинский луковичний пирог.

Гарантированная традиционная особенность (ГТО) обозначает традиционный сельскохозяйственный продукт либо пищевое средство, полученное с применением традиционного способа производства, переработки или состава, или изготовленное из традиционно применяемого сырья или ингредиентов. Традиционным считается продукт, имеющий не менее чем тридцатилетнюю историю производства. Польские продукты, зарегистрированные Европейской Комиссией как ГТО: старопольский питьевой мёд («пулторак» (первак), «двуйняк» (двойник), «труйняк (тройник) и «чвурняк» (четверик)), рыжиковое масло, перекачевник, можжевеловая колбаса, охотничья колбаса, кабаносы.

Следовательно, предоставление обозначения защищает производителей от несанкционированного использования названия продукта и позволяет подчеркнуть уникальность продукта, а потребителям предоставляет достоверную информацию о происхождении продуктов и их свойствах, а также о традиционных методах производства.

Число хозяйственных субъектов в сельской местности отличается тенденцией к росту. В 2015 г. в государственный реестр хозяйствующих субъектов REGON было внесено почти 4,2 млн субъектов народного хозяйства, из которых более 1,1 млн (26,8 %) зарегистрировало хозяйственную деятельность в сельской местности. В 2015 г. более 97 % субъектов народного хозяйства, ведущих хозяйственную деятельность в сельской местности, принадлежало к частному сектору. Остальные 3 % относились к субъектам общественного сектора. В структуре частного сектора в сельских районах наибольший удельный вес в 2015 г. представляли физические лица, ведущие хозяйственную деятельность (82,7 %), далее союзы (6,37 %), а также общества и общественные организации (3,79 %). Согласно критерию числа работающих, подавляющее большинство субъектов народного хозяйства в сельской местности представляли физические лица, трудоустраивающие до 9 человек.

В структуре хозяйственных субъектов в сельской местности в дальнейшем преобладает дифференцированный характер деятельности. По группам видов деятельности в 2015 г. 4,84 % субъектов действовало в сфере сельского хозяйства, охоты, лесоводства и рыболовства. В сфере промышленности и строительства действовало 28,47 %, самую многочисленную группу представляют остальные сферы деятельности (66,69 %).

Внешняя торговля сельскохозяйственно-продовольственными продуктами играет важную роль в развитии экономики страны. Сельскохозяйственно-пищевой сектор является одной из немногочисленных отраслей народного хозяйства, которая имеет положительный баланс в торговле. В 2015 г. поступления от экспорта сельских пищевых продуктов увеличились на 9,2 % к рекордным 23,9 млрд евро, затраты по импорту увеличились на 6,2 % – до 16,1 млрд евро.

Торговые связи Польши с зарубежными странами асимметричны. Доминирующими партнерами в торговом обмене сельскохозяйственно-пищевыми продуктами остаются государства-члены ЕС, участие которых в сельскохозяйственно-пищевом экспорте Польши в 2015 г. увеличилось на 2,7 % (до 82,3 %). Доля стран ЕС-15 увеличилась на 1,7 % (до 61 %), а стран ЕС-13 – на 1 % (до 21,3 %). Со стороны импорта также доминируют страны ЕС. Их участие в польском сельскохозяйственно-пищевом импорте в 2015 г. составило 68,4 %, что на 0,9 % ниже, чем в 2014 г. (69,3 %). Участие стран ЕС-15 составило 58,4 % (59,6 % в 2014 г.), а стран ЕС-13 – 10 % (9,7 % в 2014 г.).

По данным на 2016 г. в Польше функционировало 1 295 групп сельскохозяйственных производителей, а также одно объединение групп сельскохозяйственных производителей (созданное в рамках группы продуктов «Зерно зерновых или семена масляных растений», объединяющее 17 групп сельскохозяйственных производителей), на 31 августа 2016 г. – 1 284 группы сельскохозяйственных производителей, а также одно объединение групп сельскохозяйственных производителей с местонахождением в Мазовецком воеводстве, созданное в рамках группы продуктов «Живые свиньи, поросята, молодые вепри, свиное мясо: свежее, охлажденное, замороженное», объединяющее семь групп сельскохозяйственных производителей.

По мнению учреждений Европейского Союза, и в правовых регулировках ЕС обращается внимание на потребность поддержки потребления детьми школьного возраста фруктов и овощей, а также молока и продуктов его переработки, имея в виду стабильное увеличение участия этих продуктов в диете детей на этапе формирования пищевых привычек.

Перечисленные задачи выполняются в рамках программы «Молоко в школе» (детям и молодежи в образовательных учреждениях предоставляется молоко и молочные продукты), а также программы «Фрукты и овощи в школе» (детям в начальных школах предоставляются фрукты, овощи, а также соки).

Агентство сельскохозяйственного рынка уже двенадцать лет руководит программой «Молоко в школе», целью которой является увеличение потребления молока и продуктов его переработки в образовательных учреждениях, а также формирует правильную модель питания среди детей и молодежи. Программа является популярной среди бенефициантов, и тем самым вписалась в повседневное функционирование образовательных учреждений на территории страны. В рамках программы дети и молодежь могут потреблять молоко (белое, вкусовое, с разным содер-

жанием жира), йогурты (натуральные, вкусовые, с фруктами), творог, сырки, плавленые сырки, сыры. В долговременной перспективе программа «Молоко в школе» влияет на повышение спроса на молоко и продукты его переработки.

В 2015/2016 школьном году программой воспользовалось в Польше 2,64 млн детей и учеников (в том числе 92 % составляли ученики начальных школ), обучающихся в 14 тыс. образовательных учреждениях, в том числе 12 тыс. начальных школ. Ученики употребили 50 тыс. тонн молока и молочных продуктов (89 % составляло белое молоко, 10 % – вкусовое молоко, а 1 % – йогурты и сыры). С момента присоединения Польши к ЕС до конца августа 2016 г. в рамках программы «Молоко в школе» дети и ученики употребили примерно 534 тыс. тонн молока и молочных продуктов.

В 2015/2016 учебном году продолжалось администрирование программы Европейского Союза «Фрукты и овощи в школе», которая заключается в бесплатном снабжении фруктами, овощами и соками детей в образовательных учреждениях. Основной целью программы общей аграрной политики является долгосрочное изменение привычек в питании детей посредством увеличения фруктов и овощей в их ежедневном рационе, а также пропаганда здорового питания посредством проведения сопровождающих действий образовательного характера, которые выполняются в начальных школах. Кроме учеников I-III классов начальных школ, программой с учебного 2014/2015 года охвачены дети, выполняющие обязанность годовой дошкольной подготовки в начальных школах (в так называемых нулевых классах). В связи с чем целевую группу программы в учебном 2015/2016 году составляли 1 617,9 тыс. детей. Бесплатно получали свежие фрукты (яблоки, груши, клубнику и американскую бруснику), овощи (морковь, сладкий перец, редис, кольраби и томаты), а также фруктовые, овощные или плодово-ягодные соки. Каждый ребенок, принимающий участие в программе, получал рацион, состоящий из двух продуктов – фруктового и овощного.

Популярность программы «Фрукты и овощи в школе» в Польше из года в год растет. С введением её в действие в учебном 2009/2010 году количество пользующихся ею детей увеличилось в 5 раз, а количество школ – в 4,5 раз. Во II семестре 2015/2016 учебного года договоры с 118 утвержденными поставщиками фруктов и овощей подписали 11,6 тыс. начальных школ (на 275 школ больше, чем в I семестре), а семь утвержденных школ самостоятельно приобретало и предоставляло фрукты и овощи. Программой воспользовалось 1 476,3 тыс. детей (на 11,5 тыс. больше, чем в I семестре), которые составляли 91,2 % целевой группы учеников, охваченных программой. Во II семестре 2015/2016 учебного года дети получали не менее 2 порций фруктов и овощей за неделю (всего 21 порция в течение 10 недель второго семестра учебного года). За весь период 2015/2016 учебного года дети получили бесплатно в общем более 63 млн порций фруктов, овощей и фруктово-овощных соков.

С периода запуска программы «Фрукты и овощи в школе» в 2009/2010 учебном году до 11 сентября 2016 г. агентство выплатило 397 млн злотых. В течение семи лет выполнения программы до конца II семестра 2015/2016 учебного года был бесплатно предоставлен доступ детям начальных школ к почти 325 млн порциям фруктов и овощей. Кроме предоставления детям доступа к фруктам и овощам, в рамках программы обязательно проводилась деятельность: популяризирующая программы (деятельность в сфере связи, вебсайт www.owocewszkole.org, плакаты, брошюры, гаджеты, мероприятия популяризационного, спортивного характера), сопутствующая образовательного характера и оценивающая эффективность программы в отношении влияния на привычки питания у детей.

Ускорение динамики роста реальных доходов населения привело к изменениям в уровне и структуре потребления продовольствия. Вместе с ростом доходов населения доля расходов на продовольствие в общей структуре расходов уменьшается. Эта доля в 2015 г. составляла 24 %, что меньше на 3,8 %, чем в 2004 г. В то же время наступают разносторонние изменения в потреблении отдельных продовольственных продуктов. К выгодным изменениям принадлежит систематический рост потребления молока и продуктов его переработки, растительных жиров, птицы. Увеличение потребления свинины и мяса домашней птицы способствовало тому, что балансное потребление мяса в 2015 г. было на 1,5 кг на душу населения выше, чем в 2014 г. Стоит отметить, что на рост потребления сахара влияет, прежде всего, растущее потребление кондитерских изделий, но потребление сахара непосредственно в домашних хозяйствах систематически уменьшается.

В целом в 2015 г. рыночная обусловленность для потребителей продовольствия была намного благоприятнее, чем в 2014 г. Улучшение прибыльной ситуации населения, положительные изменения на рынке труда, рост предложения и безусловный спад цен на продовольствие привели к оживлению спроса на продовольственные товары. Это нашло отражение в росте потребления мяса, масла и растительных жиров.

Заключение. Проведенные исследования показали, что основными направлениями развития рынка продовольствия Польши являются:

– создание конкурентоспособного сельскохозяйственного и продовольственного сектора, что предполагает комплексную модернизацию сельского хозяйства, сферы переработки и маркетинга продукции, централизованную материальную поддержку молодых работников (в т. ч. посредством стимулирования выхода прежних владельцев хозяйств на досрочные пенсии и передачи хозяйств перспективным предпринимателям);

– реструктуризация и модернизация сельского хозяйства и его окружающей инфраструктуры, которая имеет целью обеспечение для АПК условий конкурентоспособности на внутреннем рынке и в международном масштабе и, в частности, в интегрированной Европе;

– создание комплекса условий труда и быта сельского населения, который отвечает стандартам Европейского Союза и позволяет населению реализовать свои мировоззренческие, социальные, образовательные, культурные, общественные и другие цели;

– определение необходимых и достаточных условий для устойчивого развития сельских территорий, поддержания баланса ресурсов и окружающей среды с учетом состояния и перспектив национальной культуры как непременного фактора всестороннего совершенствования общества и личности.

Список литературы

1. Сельское и пищевое хозяйство в Польше [Текст] : коллективная работа / под ред. Института экономики сельского и пищевого хозяйства. – Варшава, 2016. – 200 с.

НАУЧНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА, РАБОТАЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО МИКРОКЛИМАТА

Э. Ю. Мишкевич, Г. И. Касьянов
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека подготовлен аналитический обзор на тему: «Научное обоснование мероприятий по обеспечению гигиенической безопасности России». В обзоре представлены сведения о вредных факторах труда работающих в условиях низкотемпературного микроклимата и вариантах применения санитарно-технических мероприятий, в частности использования спецодежды и теплой обуви, а также разработке специализированных продуктов питания обогащенного состава направленного профилактического действия.

Клиническая картина длительного воздействия низких температур на организм человека выглядит следующим образом: происходит выделение норадреналина (β3-адренергические рецепторы), липопротеин-липазы (ЛПЛ) и термогенина в животных тканях. ЛПЛ способствует образованию свободных жирных кислот, термогенин – разобщающий белок, функционирующий как H+-унипортер, локализованный во внутренней мембране митохондрий и способствующий уменьшению градиента [H+], таким образом разобщая дыхательную цепь синтеза АТФ и производя тепло [1].

Тепло, произведенное в организме, поглощается кровотоком и переносится к поверхности тела. Чтобы осуществить такой перенос, температура поверхности тела должна быть ниже по сравнению с температурой внутренних органов.

Систематическое напряжение механизмов терморегуляции в условиях низкотемпературного микроклимата способствует более быстрому утомлению организма, угнетению иммунитета и, как следствие, повышению уровня заболеваемости.

В связи с вышесказанным, разработка специализированных продуктов в частности и составление рационов в целом для персонала, работающего в условиях низкотемпературного микроклимата, является актуальной задачей.

Нахождение человека в условиях низкотемпературного микроклимата требует большого количества энергии – средняя калорийность рационов должна составлять около 3500-4000 ккал. Кроме высокой калорийности рациона питания большое значение имеет правильное соотношение белков, жиров и углеводов, разнообразие питания, хорошие вкусовые качества, витаминная насыщенность, а также следует рассмотреть возможность употребления некоторых продуктов без варки и изыскание мер по уменьшению веса рациона.

Ученые и медики считают, что для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма в условиях низкотемпературного микроклимата обычное соотношении белков, жиров и углеводов (1:1:4) невозможно. Поэтому при разработке специализированных продуктов питания для нахождения человека в условиях низкотемпературного микроклимата преднамеренно увеличивается количество жиров до получения соотношения белков, жиров и углеводов 1:2(3):5. Увеличение количества углеводов объясняется тем, что они являются источником быстро поступающей в организм энергии, что при воздействии на организм низких температур, когда требуется в короткий срок поднять силы человека, имеет первостепенное значение [2, 3].

Уменьшения веса рациона при сохранении его калорийности в заданных пределах можно достичь за счет разработки обогащенных витаминными и минеральными комплексами первых и третьих блюд, подвергнутых сублимации.

В Кубанском государственном технологическом университете на кафедре технологии продуктов питания животного происхождения разработана технология производства пищеконцентратов первых обеденных блюд быстрого приготовления типа супы-пюре для людей, работающих в условиях низкотемпературного микроклимата.

В качестве основных ингредиентов супов-пюре использовались корнеплоды, в частности репа, свекла и морковь, и биотрансформированная симбиотическим микробным консорциумом мясная масса механической дообвалки спино-лопаточной и пояснично-крестцовой частей кур. Вспомогательные ингредиенты: соль поваренная, перец черный молотый, перец душистый, CO_2-экстракт петрушки, CO_2-экстракт укропа и CO_2-экстракт горчицы. В таблице 1 представлены результаты исследования химических составов разработанных супов-пюре.

Таблица 1 – Химический состав супов-пюре

Показатели	«сливочный крем-суп с овощами и курицей»	«суп-пюре свекольный с курицей»	«суп-пюре овощной с индейкой»
Массовая доля белка, г/100 г	17,2	10,7	15,1
Массовая доля жира, г/100 г	5,9	2,5	4,5
Массовая доля углеводов, г/100 г	42,1	55,9	54,1
Энергетическая ценность, ккал	290	289	317
Внешний вид	Густой, однородный, слегка стекающий, без границы раздела жидкой и твердой фаз		
	Желтый цвет	Красный цвет	Светло-желтый цвет
Запах, вкус	Гармоничный, свойственный составляющим продукта		

Результат исследования химических составов новых видов супов-пюре позволяет отнести их к высококалорийным продуктам. Наиболее калорийным оказался «суп-пюре овощной с индейкой» – 317 ккал.

Дегустационная комиссия дала органолептическую оценку разработанным супам-пюре по основным показателям по пятибалльной шкале (рисунок 1).

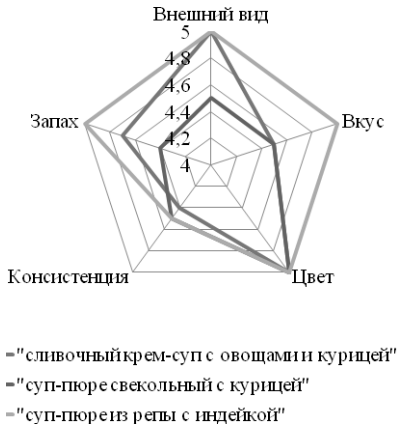


Рисунок 1 – Профилограммы органолептической оценки супов-пюре

Все дегустаторы отметили в послевкусии разработанных супов-пюре ощущение теплоты, что происходит из-за раздражения в ротовой полости рецепторов теплоты и появлению вначале субъективного ощущения тепла, которое потом становится объективным из-за притока крови – рефлекторного ответа на раздражение этих рецепторов жгучими веществами CO_2-экстракта горчицы. Однако в CO_2-экстракте горчицы содержание жгучих вещества (в т. ч. аллилизотиоцианата) гораздо ниже, чем в сыром продукте, что позволяет ему не наносить вред ЖКТ человека.

При биотестировании образцов новых видов супов-пюре в качестве сравнения использовали суп-пюре «Свекольный» быстрого приготовления (ОАО «Компас Здоровья»). Результаты биотестирования представлены на рисунке 2.

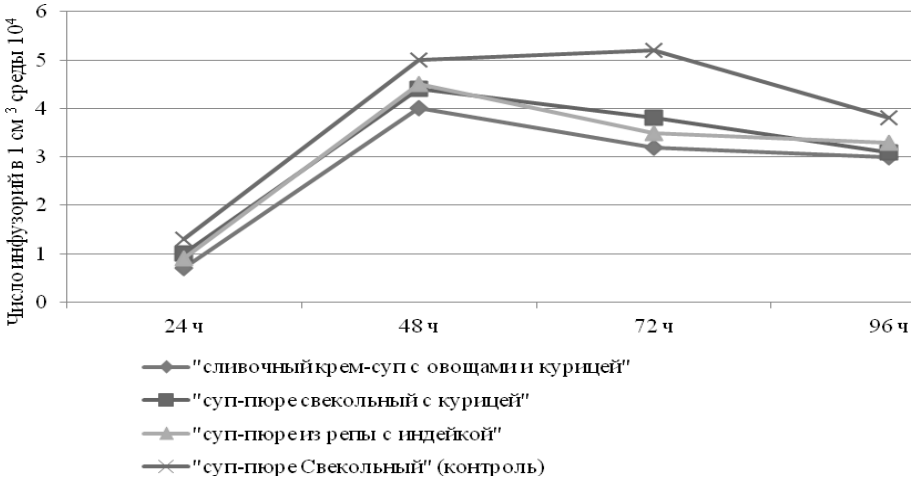


Рисунок 2 – Динамика роста числа инфузорий *Tetrahymena pyriformis* на средах с контрольным и опытным образцами супов-пюре

Установлено, что динамика роста микроорганизмов на средах с образцами новых видов супов-пюре несколько ниже, чем в контрольном образце.

Рекомендуемая продолжительность хранения разработанных пищеконцентратов первых обеденных блюд (супы-пюре), расфасованных в многослойные пакеты из бумаги, ламинированной полиэтиленом (масса нетто 50 г), при температуре 20–25 °С может составлять 12 месяцев.

Список литературы

1. Гребняк, В. П. Физиологическое нормирование в трудовой деятельности [Текст] / В. П. Гребняк. – Ленинград, 1988. – С. 18–53.

2. Василевская, Л. С. Физиологические основы проблемы питания [Текст] / Л. С. Василевская, Л. Г. Охнянская // Вопросы питания. – 2002. – №2. – С. 42–45.

3. Доценко, В. А. Основные пути развития лечебно-профилактического питания [Текст] / В. А. Доценко, В. В. Власова, Л. В. Мосийчук // Концептуальные вопросы питания населения и военнослужащих: мат. научн. конф. – Санкт-Петербург, 2002. – Т. 1. – С. 39–42.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ КАК ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МАРШМЕЛЛОУ

Е. Н. Молчанова, М. А. Сафонова, Ю. С. Иноземцева
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва, Россия

Полноценное питание является одним из определяющих факторов, формирующих здоровье населения, однако в современном обществе прослеживается нарастающая проблема – это абсолютно неграмотное отношение к питанию [7]. Анализ фактического питания населения доказывает, что рацион россиян характеризуется избыточным потреблением жиров животного происхождения и легкоусвояемых углеводов, дефицитен в отношении белка, пищевых волокон, витаминов, макроэлементов, микроэлементов [9].

Производство пищевых продуктов, обогащенных необходимыми компонентами, остается неудовлетворительным – только 14 % предприятий выпускает обогащенные пищевые продукты, что составляет всего лишь 5 % от общего объема производства [8].

Такие продукты постепенно появляются в каждой отрасли, в том числе и кондитерской. Кондитерские изделия находятся в самом верху пирамиды питания, но занимают немаловажное место в жизни человека, несут с собой радость, положительные эмоции. Наличие сладостей необходимо в нашем рационе, однако их избыточное потребление может нанести вред организму. Ведь, как правило, кондитерские изделия являются высококалорийными и содержат мало микроэлементов и белков.

Несмотря на этот факт, кондитерская отрасль является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей пищевой промышленности, а число кондитерских изделий с каждым годом растет. Потребление кондитерских изделий в России по данным на конец 2017 года составляет около 24,5 кг на человека в год [10]. В силу специфики кондитерское производство относится к отраслям, тяготеющим к потребителю. Современные тенденции развития производств кондитерских изделий направлены на поиск новых видов и разновидностей ассортимента, удовлетворяющих растущим требованиям потребителей.

Таким образом, перспективным объектом обогащения являются принадлежащие к категории продукции регулярного потребления кондитерские изделия, потребительский спрос на которые постоянно повышается.

На сегодняшний день набирает популярность такой продукт, как зефир на желатине, или маршмеллоу. Данное кондитерское изделие все чаще можно встретить на полках магазинов. Такой мини-зефир представляет собой смесь инвертного или глюкозного сиропа, растворенного желатина, взбитых до тягучего состояния с последующим охлаждением полученной массы.

Для разработки и внедрения нового вида продукции важно знать предпочтения населения в потреблении той или иной группы товаров. Цель данного исследования – выяснить, востребованы ли среди населения кондитерские изделия, каковы предпочтения и отношение к маршмеллоу.

Исследование проводилось в виде опроса с помощью анкеты, состоящей из открытых вопросов с одним выбором ответа или с возможностью выбрать несколько ответов. Среднее время прохождения теста составило шесть минут. Общее количество вопросов – десять.

Объем выборки составил 88 человек, проживающих в разных городах России, из которых 56 % женщин и 44 % мужчин.

Для исследования предпочтений спроса среди опрошенных первоначально был задан вопрос о любви людей к сладкому. Практически все опрошенные ответили положительно (96 %). В дальнейшем опросе участвовали 96 % респондентов.

В анкете был задан вопрос: «Сколько сахара Вы добавляете, когда пьете чай (кофе)?» Данные представлены в виде диаграммы на рисунке 1.

Из полученных ответов видно, что более 70 % респондентов употребляют горячие напитки с сахаром или сладостями, причем 9 % предпочитают большое количество сахара.

Рисунок 1 – Предпочтения респондентов при употреблении сахара с чаем, кофе

При ответе на вопрос о регулярности употребления сладостей 41 % опрошенных ответили, что каждый день едят сладкое, 2–3 раза в неделю – 31 %, 14% употребляют сладкое раз в неделю, реже 1 раза в неделю – 6 %. И всего лишь 8 % человек употребляют сладости 2–3 раза в месяц.

При выборе кондитерского изделия люди чаще всего обращают внимание на состав (61 % опрошенных), 58 % – на внешний вид продукта, 42 % опрошенных респондентов обращают внимание на цену изделия, 22 % хотят употреблять изделия повышенной пищевой ценности и всего лишь 9 % человек интересуются новизной данного изделия. Большей популярностью у населения пользуется шоколад (53 %), далее торты, печенья, сладкие пироги. Результаты опроса представлены в виде диаграммы на рисунке 2.

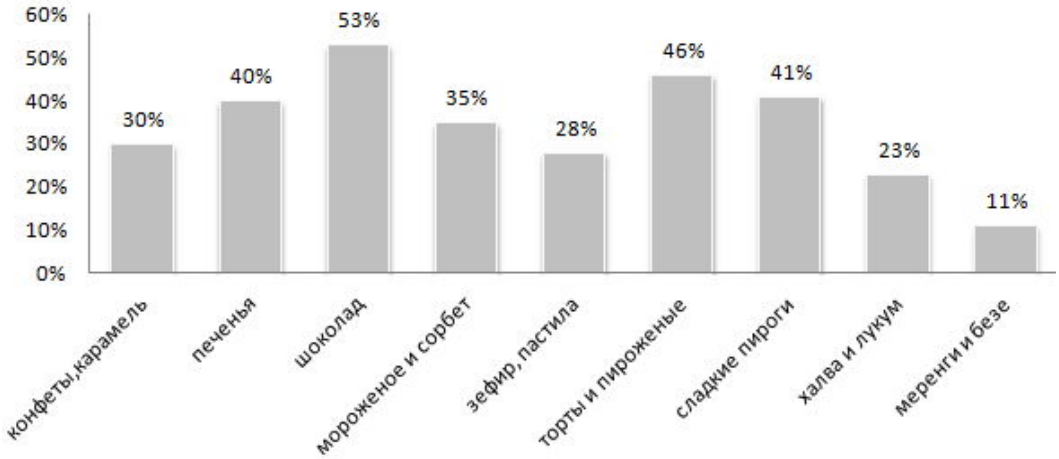


Рисунок 2 – Самые распространённые виды кондитерских изделий

Для того, чтобы понимать степень популярности исследуемого продукта, респондентам был задан вопрос: «Знаете ли Вы, что такое маршмелллоу?». Среди респондентов 63 % пробовали данный продукт, 13 % знают, но не пробовали, остальные не знакомы с маршмеллоу. Из тех опрошенных, кто знаком с мини-зефиром, более 90 % сказали, что он им понравился.

Несмотря на высокую популярность среди населения, стоит отметить значительное содержание сахара в этом продукте, отсутствие полезных микро- и макронутриентов, низкий коэффициент пищевой эффективности (менее 3) [4]. В связи с этим возникает актуальность получения мини-зефира, обогащенного функциональными компонентами.

Чтобы сделать рассматриваемое кондитерское изделие более полезным с точки зрения пищевой ценности, проводятся различные научные исследования в этой области. Так, одним из вариантов создания мини-зефира функционального назначения послужило введение в рецептуру пищевых волокон, источником которых является гуммиарабик. Такой продукт может обеспечить более 85 % потребности в клетчатке у человека [5]. В результате опытов был получен хороший результат образца, содержащий 10 % функционального ингредиента.

Другими не менее интересными исследованиями были разработки технологии приготовления мини-зефира диабетического назначения. Эта тема является весьма актуальной [9], поскольку статистика показывает значительный процент людей с таким заболеванием. Например, в России количество лиц, страдающих диабетом – более 4,3 млн человек. Авторами [6] была рассмотрена технология производства продукта с использованием натуральных сахарозаменителей: сорбита, фруктозы и тыквенного порошкообразного полуфабриката. Ученые В. В. Бадрук и А. Н. Дорохович [1, 2] разработали рецептуру, в которой сахар был заменен на натуральный сахарозаменитель мальтитол, а морковным и тыквенным соками, богатыми витаминами и минеральными веществами, заменили воду. Другие авторы [11] заменили сахар смесью стевии, олигофруктозы и изомальтулозы. В полученных изделиях, помимо большей микробиологической стабильности, появились и антиоксидантные свойства. Увеличить антиоксидантную активность можно и за счет введения природных антоциановых красителей [12]. Повышение содержания пищевых волокон в маршмеллоу предложено за счет введения полисахаридов [3].

Подводя итог к вышесказанному, стоит подчеркнуть актуальность увеличения пищевой ценности маршмеллоу, т. к. изделие обладает большим спросом среди всех слоев населения. Поэтому важным является улучшение рецептуры приготовления сладости путем обогащения полезными компонентами, увеличивающими пищевую ценность продукта. Исследований в данном направлении пока недостаточно.

Список литературы

1. Бадрук, В. В. Маршмеллоу диетически-функционального назначения с использованием полиола мальтитола и овощных соков [Текст] / В. В. Бадрук, А. Н. Дорохович // Пищевые инновации и биотехнологии: сб. мат. междунар. науч. форума. – Кемерово, 2013. – С. 46–47.

2. Дорохович, А. М. Виробництво маршмелоу функціонального призначення з використанням овочевих соків [Текст] / А. М. Дорохович, В. В. Бадрук // Пищевая наука и технология. – 2013. –Т. 22. – № 1. – С. 19–21.

3. Кодацкий, Ю. А. Изучение вязко-упругих свойств и активности воды в маршмеллоу на основе полисахаридов растительного и микробного происхождения [Текст] / Ю. А. Кодацкий, О. Н. Клюкина, Н. В. Неповинных [и др.] // Пищевая промышленность. – 2016. – №4. – С. 30–33.

4. Молчанова, Е. Н. Новый показатель для оценки пищевой ценности мучных кондитерских изделий [Текст] / Е. Н. Молчанова, Ю. В. Грекова, М. Э. Саитова // Кондитерское производство. – 2015. – № 5. – С. 12–14.

5. Оптимизация рецептуры зефира на желатине функционального назначения [Текст] / Г. О. Магомедов, А. А. Журавлев, И. В. Плотникова, Т. А Шевякова // Вестник ВГУИТ. – 2015. – №1. – С. 126–129.

6. Плотникова, И. В. Маршмеллоу на желатине диабетического назначения [Текст] / И. В. Плотникова, А. В. Попова, А. В. Кривошеева // Наука и образование в жизни современного общества: сб. науч. трудов по материалам международной научно-практической конференции (30 апреля 2015 г.): в 14 ч. Ч.14. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. – С. 82–83.

7. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2013 году [Текст]: Государственный доклад. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. – 192 с.

8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 июня 2012 года N 1134-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» (с Изменениями на 6 февраля 2014 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/902355469/ – Загл. с экрана.

9. Тутельян, В. Г. Государственная политика здорового питания населения: задачи и пути реализации на региональном уровне [Текст] : рук. для врачей / В. А. Тутельян, Г. Г. Онищенко. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 288 с.

10. Выпуск кондитерских изделий в России вырос в 2017 году на 2,5 % [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://www.combinefoods.ru/cofods-1058-1.html (дата обращения 18.03.2018 г.).

11. Stevia rebaudiana, Oligofructose and Isomaltulose as Sugar Replacers in Marshmallows: Stability and Antioxidant Properties [Text] / Ángela Periche [et al.] // Journal of Food Processing and Preservation. – 2016. – Vol. 40. – Is.4. – P. 724–732.

12. A study of properties of marshmallow with natural anthocyanin dyes during storage [Text] / M. Artamonova [et al.] // EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – Vol.3 (11-87). – P. 23–30.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЛАДКИХ НУТОВЫХ ПАСТ НА ОСНОВАНИИ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

Е. Н. Молчанова, В. О. Дорохина
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва, Россия

Обогащение нетрадиционными видами сырья кондитерских изделий – одно из прогрессивных направлений индустрии питания. Применение семян бобовых культур перспективно для повышения пищевой ценности различных групп товаров [1, 2]. Содержание белка в зернобобовых в два раза выше, чем в пшенице, и в три раза выше, чем в рисе. Они также богаты такими важными составляющими рациона здорового питания, как пищевые волокна, микроэлементы и витамины группы В [3]. Особенно велико содержание дефицитной фолиевой кислоты. Благодаря большому количеству клетчатки зернобобовые – отличное средство для снижения уровня холестерина, поддержания нормальной работы пищеварительной системы и регулирования уровня энергии. Кроме того, зернобобовые особенно богаты железом, кальцием, магнием, цинком и калием. Данный вид сырья, кроме уникальности химического состава, отличается доступностью и наличием достаточной сырьевой базы [4]. В последние годы в России наблюдается существенный рост посевных площадей под зернобобовые культуры. А урожай нута за последние несколько лет увеличился более чем в пять раз.

Ярким представителем продукта из бобовых на основе нута является хумус. Эта закуска имеет большую популярность у населения стран Ближнего Востока и получает распространение в России [5]. Хумус послужил идеей для создания нового продукта – сладкой нутовой пасты. Ранее из семян бобовых были разработаны начинки для мучных кондитерских изделий [6]. Начинки обладали хорошими органолептическими показателям при приготовлении их в сочетании с сахаром. Также они имели более высокие значения дефицитных среди мучных кондитерских изделий белков и пищевых волокон, и были высоко оценены потребителями. Однако подобные начинки не могут выступать самостоятельным продуктом – как шоколадные, ореховые или многокомпонентные пасты (на основе сухофруктов, орехов и др.).

Цель исследования – разработать сладкие пасты из нута, которые можно употреблять как самостоятельный продукт, и выбрать дескрипторы для проведения органолептической оценки.

Для расширения ассортимента были использованы фруктовые соки, финики и арахис. Пастообразная консистенция достигалась путём частичной или полной замены сахара патокой. При приготовлении сладкой нутовой пасты семена нута замачивали в холодной воде и отваривали до готовности. Затем протирали в протирочной машине до пюреобразной текстуры. Полученную массу соединяли с патокой и доводили до кипения. В качестве наполнителей выступали финики, измельчённый арахис, апельсиновый сок (дополнительно уваривали до нужной консистенции). Продукт тщательно перемешивали и охлаждали.

Предварительно для оценки сладкой нутовой пасты была составлена шкала характеристик основных органолептических показателей, которая предусматривает оценку текстуры, консистенции, цвета, вкуса и запаха (таблица 1). Органолептическую оценку сладких нутовых паст проводили профильным методом с помощью комиссии из 7 человек, обученных распознавать сенсорные характеристики и способных количественно оценить интенсивность дескрипторов с использованием традиционной 5-балльной шкалы интенсивности.

Таблица 1 – Шкала балльной оценки сладкой нутовой пасты

Характеристика	Характеристика при балльной оценке			
	5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла
Текстура	Густая, эластичная масса, пастообразная, свойственная данному виду	Густая недостаточно эластичная масса, пастообразная, свойственная данному виду	Недостаточно густая, эластичная, пастообразная масса	Жидкая масса, несвойственная данному виду
Консистенция	Нежная, однородная масса без комочков, без посторонних включений помимо наполнителя	Однородная масса, без посторонних включений помимо наполнителя	Недостаточно однородная масса с незначительными посторонними включениями помимо наполнителя	Неоднородная, ярко выраженное присутствие посторонних включений, также несвойственных наполнителю
Вкус	Сладкий, нежный, свойственный данному виду, без посторонних привкусов, яркий вкус наполнителя	Сладкий, свойственный данному виду, без посторонних привкусов, умеренный вкус наполнителя	Сладкий слабовыраженный привкус бобовых, слабый вкус наполнителя	Сладкий, наличие привкуса бобовых или несвойственный привкус, несвойственный вкус наполнителя
Цвет	Темно-желтый, равномерный по всей массе, с характерными включениями в зависимости от вида пасты	Темно-желтый, местами неоднородный, с характерными включениями в зависимости от вида пасты	Желтый с коричневым оттенком, неоднородный, с характерными включениями в зависимости от вида пасты	Несвойственный, неоднородный, с нехарактерными включениями в зависимости от вида пасты
Запах	Выраженный, свойственный данному наполнителю, без посторонних запахов	Недостаточно выраженный, свойственный данному наполнителю, без посторонних запахов	Слабый или излишне резкий, свойственный данному виду наполнителя, без посторонних запахов	Невыраженный, присутствие запаха бобовых, несвойственный запах наполнителя

По результатам оценки паст была составлена профильная диаграмма (рисунок 1).

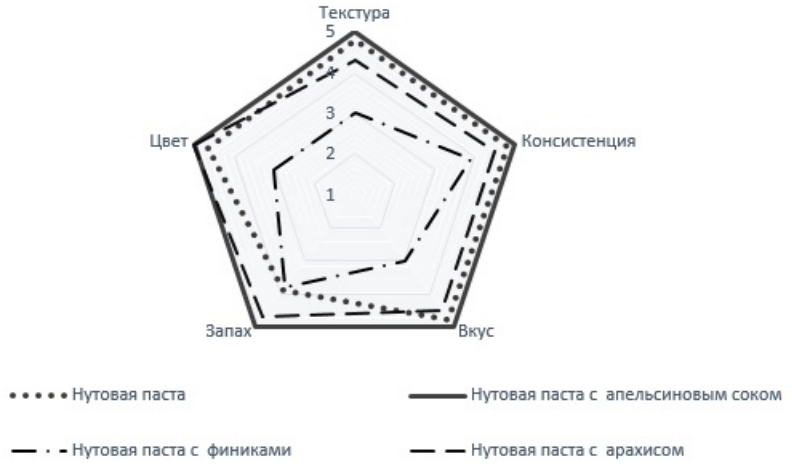


Рисунок 1 – Профиль органолептической оценки

Согласно диаграмме нутовая паста, приготовленная без наполнителя, имела недостаточно выраженный запах. У пасты с финиками ощущались частицы плодов, также она имела слабый вкус и желто-коричневый неоднородный цвет. Высокие баллы у нутовой пасты с арахисом, единственный недостаток в недостаточной нежности текстуры из-за измельченного арахиса. Данный показатель можно скорректировать за счет более тщательного измельчения. Лидером органолептического анализа стала нутовая паста с апельсиновым соком. Эта паста однородная, эластичная, запах и вкус очень приятный за счет добавления в пасту апельсинового сока.

Таким образом, сладкие нутовые пасты имеют хорошие органолептические показатели при приготовлении их в сочетании с апельсиновым соком или арахисом. Наличие приятной текстуры и вкуса сладких паст открывает большие возможности для использования нута в отрасли кондитерских изделий. Однако в дальнейшем требуется изучение потребительской оценки данных продуктов.

Список литературы

1. Батурина, Н. А. Влияние добавок муки бобовых культур на потребительские свойства и пищевую ценность пшеничного хлеба [Текст] / Н. А. Батурина // Пищевая индустрия. – 2012. – №4. – С. 38–41.

2. Мартемьянова, Л. Е. Зернобобовые культуры: перспективы применения [Текст] / Л. Е. Мартемьянова, Ю. С. Савельева // Вестник алтайской науки. – 2015. – № 2. – С. 50–51.

3. Bar-El Dadon, S. Leveraging traditional crops for better nutrition and health – the case of chickpea [Text] / S. Bar-El Dadon, S. Abbo, R. Reifen // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – Vol.64. – P. 39–47.

4. Молчанова, Е. Н. Перспективы использования семян бобовых культур в технологии полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий [Текст] / Е. Н. Молчанова, М. Г. Шипарева // Вопросы питания. – 2016. – № S2. – С. 206.

5. Мельникова, В. А. Обоснование возможности включения топинамбура в бобовую пасту «хумус» [Текст] / В. А. Мельникова, А. В. Чиж // Вестник молодежной науки. – 2016. – №5. – С. 10.

6. Молчанова, Е. Н. Новое направление использования семян бобовых – сладкие начинки для мучных кондитерских изделий [Текст] / Е. Н. Молчанова, М. Г. Шипарева // Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России: сб. трудов Первого международного форума ФГБОУ «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина» (19-22 июля 2016 г.) / под ред. Е. В. Некрасовой. – ОмГАУ, 2016. – С. 135–138.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРИ ШПРИЦЕВАНИИ ВАРЕНЫХ КОЛБАС

В. А. Наумов
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград, Россия

Как известно, шприцевание является одним из важных этапов производства вареных колбас. Формируя равномерную плотность структуры готового продукта, оно во многом определяет его качество. Вот почему совершенствование условий шприцевании фарша в оболочку является предметом интереса многих ученых и практиков. Наряду с экспериментальным изучением процесса в исследованиях широко используются методы статистической обработки их результатов, формирование регрессионных моделей и поиск с их помощью оптимальных условий шприцевания колбасных изделий [1–4].

Интересные экспериментальные исследования процесса шприцевания были проведены в Донецком национальном университете экономики и торговли [5–7]; авторам удалось опытным путем исследовать влияние нескольких факторов на характеристики качества готового продукта. В [5–7] управляемыми факторами, влияющими на процесс (аргументы), выбраны: P_1 – давление, под действием которого подается продукт (МПа), обозначим X_1; P_2 – предельное остаточное давление (МПа), X_2; T – термодинамическая температура (К), X_3. В качестве критериев оптимальности (функции) были приняты показатели качества: Y_1 – органолептическая оценка (баллы); Y_2 – массовая доля белка (%); Y_3 – массовая доля влаги (%); Y_4 – количество мезофильных аэробных и факультативно–анаэробных микроорганизмов (КОЕ/см^3). Был использован план проведения полного трёхфакторного эксперимента. С учетом двукратного повторения опытов объем выборки n=16.

Вместе с тем нельзя признать полностью завершенным статистический анализ богатого экспериментального материала [5–7], не приведен корреляционный анализ, сравнение и оценка регрессионных моделей. Задача данной статьи – углубление статистического анализа экспериментальных результатов [5–7], оценка предложенных регрессионных моделей и поиск возможных путей их усовершенствования.

Вначале рассчитаем точечные оценки коэффициентов парной корреляции r_{Yj,X_i} и частных коэффициентов корреляции $\bar{r}_{Yj,X_i}$. Учитывая, что аргументы независимые, формулы частных коэффициентов упростятся, например, для первой функции [8, 9]:

$$\bar{r}_{Y_1,X_1} = \frac{r_{Y_1,X_1}}{\sqrt{\left(1-r^2_{Y_1,X_2}\right)\cdot\left(1-r^2_{Y_1,X_3}\right)}},\ \bar{r}_{Y_1,X_2} = \frac{r_{Y_1,X_2}}{\sqrt{\left(1-r^2_{Y_1,X_1}\right)\cdot\left(1-r^2_{Y_1,X_3}\right)}},\ \bar{r}_{Y_1,X_2} = \frac{r_{Y_1,X_2}}{\sqrt{\left(1-r^2_{Y_1,X_1}\right)\cdot\left(1-r^2_{Y_1,X3}\right)}}. \quad (1)$$

Таблица 1 – Коэффициенты парной корреляции и частные коэффициенты корреляции

Аргумент X_i	r_{Yj,X_i}				$\bar{r}_{Yj,X_i}$			
	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
X_1	–0,086	0,239	0,194	–0,473	–0,087	0,414	0,275	–0,493
X_2	0,079	–0,426	–0,491	0,146	0,079	–0,687	–0,617	0,171
X_3	–0,033	–0,770	0,583	0,241	–0,033	–0,876	0,682	0,277

Критическое значение коэффициента парной корреляции [9]

$$r_{кр} = t_{кр} / \sqrt{t^2_{кр} + n - 2} = 0{,}425\,, \quad (2)$$

где $t_{кр}$ найдено по распределению Стьюдента для уровня значимости 0,05.

По таблице 2 модули точечных оценок коэффициентов парной корреляции первой функции со всеми аргументами меньше критического значения. Гипотеза о значимой линейной корреляции для Y_1 должна быть отвергнута, для остальных функций – нет.

Парное корреляционное отношение при имеющемся объеме выборки рассчитать невозможно. Поэтому для оценки нелинейной корреляции используем индекс детерминации. Но сначала нужно сформулировать регрессионную модель.

Полином первой степени порядка для функции трех аргументов:

$$Y_k = \varphi_k(X_1, X_2, X_3) = a^o_k + \sum_{i=1}^{3} a^i_k X_i\,. \quad (3)$$

Полином второй степени для функции трех аргументов:

$$Y_k = f_k(X_1, X_2, X_3) = a^o_k + \sum_{i=1}^{3} a^i_k X_i + \sum_{i=1}^{3} b^i_k X^2_i + \gamma^{12}_k X_1 X_2 + \gamma^{13}_k X_1 X_3 + \gamma^{23}_k X_2 X_3\,. \quad (4)$$

Коэффициенты в формулах 3–4 найдем методом наименьших квадратов, для Y_2 и Y_3 поместим в таблицу 2. Для всех функций в формуле 4 $b^1_k = b^2_k = b^3_k = 0$, что обусловлено использованием в экспериментах только верхнего и нижнего уровня аргументов.

Индекс детерминации рассчитаем по формуле [9]

$$R^2_k = 1 - So_k / S_k\,, \quad (5)$$

где общая сумма квадратов отклонений Y_k:

$$S_k = \sum_{i=1}^{n}\left(Y_{k,i} - \overline{Y_k}\right)^2,\ \overline{Y_k} = \frac{1}{n}\cdot\sum_{i=1}^{n} Y_{k,i}\,; \quad (6)$$

остаточная сумма квадратов при использовании для аппроксимации многочлена 1-й степени:

$$So_k = \sum_{i=1}^{n} \left(Y_{k,i} - \varphi_k(X_{1i}, X_{2i}, X_{3i})\right)^2 , \quad (7)$$

остаточная сумма квадратов при использовании для аппроксимации многочлена 2-й степени:

$$So_k = \sum_{i=1}^{n} \left(Y_{k,i} - f_k(X_{1i}, X_{2i}, X_{3i})\right)^2 . \quad (8)$$

Исправленный выборочный коэффициент детерминации вычисляется по формуле [8]:

$$\overline{R}_k^2 = 1 - \left(1 - R_k^2\right) \cdot \frac{n-1}{n-(m+1)}, \quad (9)$$

где m – количество коэффициентов в уравнении регрессии.

В таблице 2 показаны коэффициенты полиномов регрессии и индексы детерминации второй и третьей функции. Видно, что $\overline{R}_k^2$ заметно меньше R_k^2 из-за малого объема выборки для регрессионной модели с тремя аргументами.

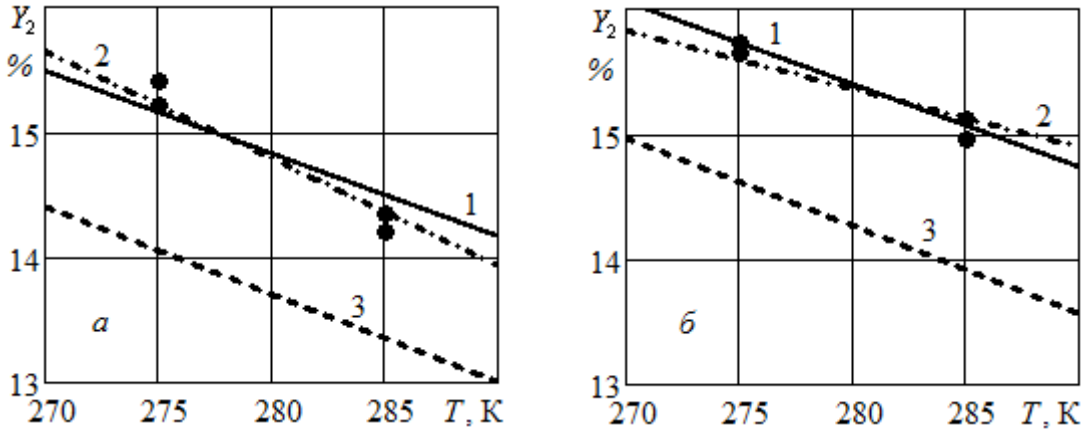
Таблица 2 – Коэффициенты полиномов регрессии и индексы детерминации

Формула	a_k^o	a_k^1	a_k^2	a_k^3	γ_k^{12}	γ_k^{13}	γ_k^{23}	R_k^2	$\overline{R}_k^2$
k = 2 (Y_2 – массовая доля белка, %)									
Из [7]	32,71	0,11	–1,14	**–0,07**	0	0	0	*не опр.*	*не опр.*
(3)	32,71	0,114	–1,141	–0,066	–	–	–	0,831	0,789
(4)	47,87	–2,614	16,480	–0,121	0,234	0,010	–0,064	0,864	0,773
k = 3 (Y_3 – массовая доля влаги, %)									
Из [7]	–52,60	0	–711,11	0,39	0	0	0.41	0,645	0,557
(3)	19,88	0,236	–3,359	0,128	–	–	–	0,619	0,525
(4)	–39,12	–9,986	–118,52	0,335	1,042	0,039	0,406	0,752	0,586

Исправленный коэффициент детерминации в таблице 2 показывает, какая часть изменения функций обусловлена изменением аргументов в регрессионной модели. Так, экспериментальные данные по изменению содержания белка в конечном продукте на 78,9 % описываются линейной моделью и на 77,3 % – полиномом второй степени. Это довольно высокий процент. Переход к модели второго порядка в данном случае не рационален.

Коэффициенты в первой строке таблицы 2, взятые из [7], казалось бы, незначительно отличаются от значений, полученных для линейной модели в данной работе (строка 2). Однако округление величины a_k^3 до **0,07** в [7] привело к тому, что остаточная сумма So_k, рассчитанная по формуле 7, больше S_k. Вычислить индекс детерминации невозможно, что говорит о грубой ошибке регрессионной модели [7] для функции Y_2.

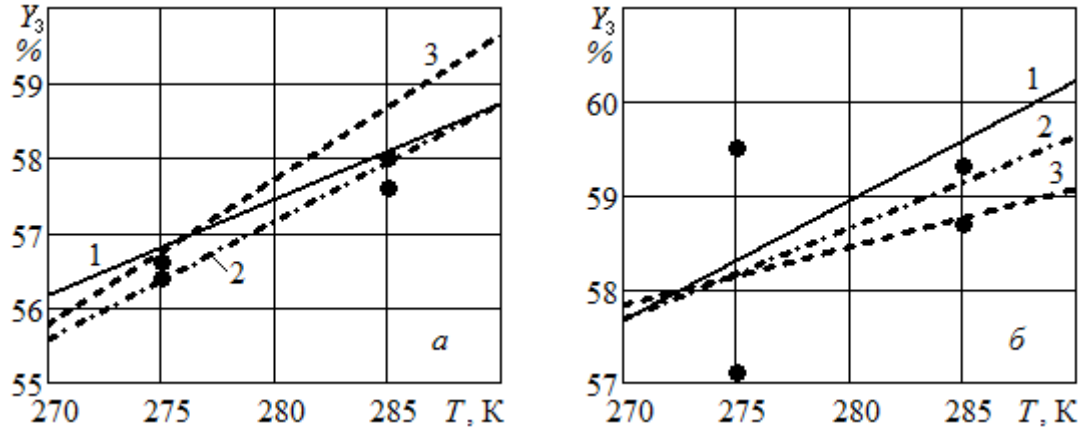
На рисунке 1 показано сравнение результатов расчета с экспериментальными данными. Линии 1 и 2 различаются незначительно, что подтверждает достаточность линейной регрессии для описания изменения в опытах содержания белка. Линия 3 проходит заметно ниже.



а – P_1 = 0,45 МПа; P_2 = –0,48 МПа; *б* – P_1 = 2,25 МПа; P_2 = –0,8 МПа.
Точки – экспериментальные данные [7] при указанных условиях.
Результаты расчета: 1 – по формуле (3), 2 – по (4), 3 – по формуле из [7]

Рисунок 1 – Зависимость массовой доли белка от температуры

По таблице 2 изменение Y_3 в регрессионной модели из [7] на 55,7 % обусловлено изменением аргументов, по линейной модели, полученной в данной статье, чуть ниже – 52,5 %, по параболической модели чуть выше – 58,6 %. Это невысокий процент. На рисунке 2 видно, что различие линий не является значительным.



*Обозначения, как на рисунке 1
Рисунок 2 – Зависимость массовой доли влаги от температуры

Из изложенного следует, что объем выборки в [5–7] недостаточен для построения и анализа регрессионных моделей. Перефразируем одну из рекомендаций эконометрики [10] следующим образом: объем совокупности наблюдений (экспериментов) должно быть в 6–7 раз больше числа факторов, по которым строится регрессионная модель. При трех аргументах следует рекомендовать объем выборки не менее n=21. Это позволит сформировать и сравнить регрессионные модели до третьего порядка по индексу детерминации. Однако повторения (например, трехкратного) опытов при тех же условиях недостаточно.

Ряд исследований (например, [3]) показали, что влияние определяющих факторов на качество шприцевания может быть существенно нелинейным. План эксперимента с использованием только верхних и нижних уровней аргументов, как в [5–7], и следующая из него регрессионная модель пригодны лишь для монотонных процессов с постоянной скоростью изменения по всем аргументам. Такая модель не только не позволяет найти экстремумы внутри исследуемой области аргументов, но даже не дает возможности оценить темп изменения показателей качества в процессе шприцевания. Для разработки нелинейных регрессионных моделей, описывающих изменение характеристик качества вареных колбас, и поиска оптимальных условий щприцевания требуется проведение экспериментов и на средних уровнях аргументов. Кроме того, остается от-

крытым вопрос о возможности и целесообразности выхода за исследованный диапазон значений аргументов.

Список литературы

1. Косой, В. Д. Оптимизация процесса шприцевания колбасных изделий [Текст] / В. Д. Косой, А. В. Горбатов, С. Н. Туменов // Мясная индустрия СССР. – 1981. – № 11. – С. 23–26.

2. Бармаш, А. И. Влияние механической обработки мяса и вакуумирования на качество фаршевых консервов [Текст] / А. И. Бармаш // Мясная индустрия СССР. – 1986. – № 2. – С. 29–31.

3. Йорданов, Д. Математическое моделирование процесса деаэрации фарша для колбас [Текст] / Д. Йорданов, К. Динков // Известия вузов. Пищевая технология. – 2000. – № 1. – С. 77–80.

4. Бредихин, С. А. Влияние технологических операций на насыщение воздухом мясного сырья / С. А. Бредихин // Мясная индустрия. – 2002. – № 4. – С. 54–56.

5. Мілохова, Т. А. Математичне моделювання основних показників якості процесу шприцювання ковбасного фаршу в оболонку [Текст] / Т. А. Мілохова, О. В. Кузьмін // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2012. – Вип.1 (15). – С. 495–501.

6. Топольник, В. Г. Математичне моделювання споживчих показників якості ковбасного фаршу під час процесу шприцювання [Текст] / В. Г. Топольник, Т. А. Мілохова, О. В. Кузьмін // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2012. – Вип.29. – Т.1. – С. 311–317.

7. Ветров, В. Н. Математическое моделирование показателей качества колбасного фарша в процессе шприцевания [Электронный ресурс] / В. Н. Ветров, Ю. В. Османова, Т. А. Милохова // Евразийский союз ученых. – 2015. – №11 (20). – С. 87–92. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://euroasia-science.ru/tehnicheskie-nauki/matematicheskoe-modelirovanie-pokazatelej-kachestva-kolbasnogo-farsha-v-processe-shpricevaniya/ – Загл. с экрана.

8. Дронов, С. В. Многомерный статистический анализ: учебное пособие [Текст] / С. В. Дронов. – Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета, 2003. – 213 с.

9. Шанченко, Н. И. Эконометрика. Лабораторный практикум: учебное пособие [Текст] / Н. И. Шанченко. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 117 с.

10. Айвазян, С. Я. Методы эконометрики: учебник [Текст] / С. Я. Айвазян. – Москва: Инфра-М, 2010. – 512 с.

ТОМАТНЫЕ СОУСЫ: КЛАССИФИКАЦИЯ, АССОРТИМЕНТ И НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИХ ПРОИЗВОДСТВЕ

А. Ю. Неверова
Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

Проблема сохранения здоровья населения России в настоящее время тесно связана с необходимостью создания на научной основе полноценных и здоровых пищевых продуктов общего и специального назначения.

Овощи являются ценнейшим продуктом питания. Незаменимость овощей в питании определяется тем, что они являются основными поставщиками углеводов, витаминов, минеральных солей, фитонцидов, эфирных масел и пищевых волокон, необходимых для нормального функционирования организма. Томаты широко используются в питании человека. В среднем томаты содержат (в %): сахаров 2–4; органических кислот 0,4–0,6; азотистых веществ до 1,7; минеральных солей – 0,7; пектина – 0,15. Из минеральных веществ в состав томатов входят соли калия, натрия, магния, фосфора, железа. В томатах имеются витамины С, В, B_2, РР, К, каротин. Сахара в сочетании с органическими кислотами придают томатам приятный вкус. Окраску красных томатов обусловливает ликопин – это очень сильный антиоксидант, который существенно снижает риск онкологических, а также сердечно-сосудистых заболеваний, а желтых – каротин и ксантофилл.

Консервированные томатные продукты – это важная часть пищевого рациона населения страны, они занимают одно из ведущих мест в ассортименте плодоовощных консервов. Консер-

вированные томатные продукты являются основным компонентом овощных закусочных, обеденных, заправочных и некоторых рыбных, мясных консервов, а в системе общественного и домашнего питания входят в рецептуры первых и вторых обеденных блюд, соусов, приправ и гарниров.

Пищевое значение соусов в питании человека чрезвычайно велико. Придавая блюдам сочность, особый вкус и аромат, они повышают органолептические показатели изделий и обогащают их состав. Благодаря наличию экстрактивных, ароматических и вкусовых веществ, возбуждающих секрецию пищеварительных желез, соусы способствуют лучшему усвоению основных компонентов блюда [1].

В связи с тем, что в последние годы сохраняется тенденция к стабильному увеличению производства различных видов соусов, то наиболее актуальным является расширение их ассортимента, повышение пищевой и биологической ценности и создание новых технологий и рецептур соусов с защитными свойствами.

Специалисты отмечают, что рынок соусов в России до сих пор недостаточно насыщен. Маркетинговые исследования показали, что спрос на эту продукцию постоянно возрастает. По оценкам BasinesStat в 2013–2017 гг. спрос будет расти в среднем на 2 % в год. Среднедушевое потребление соусов, приправ и специй в России составляет 8,2 кг на человека, что является достаточно высоким показателем по сравнению с другими регионами мира. На сегодняшний день производят много видов соусов, но томатный занимает до сих пор ведущее место, как и десятки лет назад. При этом он считается одним из самых полезных соусов.

Томатный соус – это пищевой продукт, который в наше время пользуется очень широким спросом. Ассортимент вырабатываемого соуса в России и за ее пределами достаточно широкий. Потребитель имеет право выбирать. Именно поэтому каждый производитель этой продукции стремится улучшить показатели уже существующего или придумать новый вид соуса, который бы отличался более высоким уровнем качества и был единственным в своем роде.

Согласно ГОСТ 52467 томатный соус – томатные консервы, изготавливаемые из протертых и/или измельченных свежих томатов или их полуфабрикатов, или из смеси овощей, пряностей, с добавлением или без добавления сахара, соли, пищевых органических кислот и зелени.

Томатные соусы по способу производства подразделяются на стерилизованные и нестерилизованные.

Промышленность выпускает широкий ассортимент готовых томатных соусов. В их число входят:

– неконцентрированные – «Аппетитный», «Астраханский», «Грузинский», «Краснодарский», «Кубанский», «Молдова», «Острый», «Херсонский», «Черноморский», «Шашлычный»;

– концентрированные – «Днестровский», «Острый концентрированный».

Выпускаемые соусы очень разнообразны по своему составу. Богатство рецептуры, точность ее соблюдения, тщательное выполнение технологии обеспечивают каждому соусу особый прекрасный тонкий вкус и красивый внешний вид. Томатные соусы промышленного приготовления пригодны для непосредственного использования к блюдам или же их можно добавлять в приготавливаемые блюда для улучшения вкуса [2].

Производство томатного соуса весьма сложный процесс, существует множество рецептов приготовления соуса. Мировые компании в условиях жесткой конкуренции постоянно совершенствуют свои технологии и рецептуры. Среди лидеров отрасли можно отметить компании H.J. Heinz, «Балтимор», Calve и «Восточный гурман».

Состав томатного соуса зависит от сырья, которое используется при его изготовлении.

Так, в частности, томатные соусы изготавливают из свежих томатов разных сортов, зрелых, свежих, окрашенных в ярко-красный цвет, томатного пюре или томатной пасты высшего и первого сортов с добавлением главным образом соли, сахара, пряностей. В отдельные виды соусов добавляют овощи, яблочное пюре, муку, растительное масло и лимонную кислоту.

В настоящее время осуществляются исследования научно-практических аспектов разработки пищевых продуктов, обогащённых биологически активными веществами [3].

А. А. Ушакова в своей диссертационной работе разработала технологию соусов-приправ с БАВами пряно-ароматических растений. Для достижения этой цели были модифицированы аналитические методы определения природных фенольных и терпеноидных веществ в составе дикорастущих пряно-ароматических растений – зверобоя, душицы, чабреца и тысячелистника.

Разработана программа анализа фитокомпонентов исследуемых дикорастущих пряно-ароматических растений с использованием методов газовой хроматографии с масс-спектральной идентификацией и высокоэффективной жидкостной хроматографии. Усовершенствована технология экстрагирования биофлавоноидов из исследуемых пряно-ароматических растений водно-спиртовыми смесями [4].

А. В. Борисова предлагает разработку плодовоовощных пюре с повышенными антиоксидантными свойствами. Для этого были выявлены значительные различия химического состава, физико-химических и антиоксидантных свойств яблок, томатов, перцев, тыквы, моркови, выращиваемых в Самарской области, в зависимости от сорта. Доказано повышенное содержание антиоксидантов фенольного ряда в изученных сушеных пряностях по сравнению со свежими плодами и овощами. Научно обоснована возможность использования СВЧ-стерилизации для получения плодоовощных пюре с высокими антиоксидантными свойствами [5].

В. А. Карагозян повышает органолептические показатели путём внесения алычового пюре и сушёных лекарственных растений. Заявляемый соус томатный обладает высокими органолептическими свойствами, а также не содержит нежелательных продуктов окисления растительных масел, что позволяет рекомендовать его для использования в качестве томатного соуса без ограничений.

О. И. Квасенков предлагает получать томатный соус, обладающий сниженной адгезией к стенкам тары. Способ включает заливку молотого шрота семян тыквы питьевой водой в соотношении по массе около 1:5 и его выдержку для набухания, его смешивание с алычовым пюре, яблочным пюре, сливовым пюре, айвовым пюре, сахаром и солью, уваривание до достижения содержания сухих веществ около 22 %, добавление семян укропа, гвоздики и перца черного горького, фасовку, герметизацию и стерилизацию. Способ позволяет снизить адгезию к стенкам тары получаемого целевого продукта.

И. Я. Розенблат в диссертационной работе разработала технологию увеличения сроков годности плодовоовощных консервов в металлической таре с применением новых материалов, а именно новых видов белой жести и алюминия. Впервые были определены аппроксимирующие функции, достоверно описывающие реально протекающий коррозионный процесс, которые позволят прогнозировать сроки годности плодоовощных консервов в металлической таре [6].

Нами предложена технология томатного соуса функционального назначения, заключающаяся во введении в томатную пасту бетулина. Последний является одним из мощнейших гепатопротекторов и обладает высоким иммуномодулирующим воздействием, а также является антиоксидантом с ярко выраженными свойствами.

Список литературы

1. Нечаев, А. П. Пищевые и биологически активные добавки, ароматизаторы и технологические вспомогательные средства [Текст] / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова. – СПб: ГИОРД, 2007. – 248 с.

2. Сарафанова, Л. А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения [Текст] / Л. А. Сарафанова. – Санкт-Петербург: Профессия, 2009. – 208 с.

3. Пат. 2457695 Российская Федерация, МПК A23L1/24 (2006/01). Соус томатный типа кетчуп и способ его получения [Текст] / Самаренкин Д. А.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Казанский жировой комбинат». – № 2011109617/13; заявл. 14.03.2011; опубл. 10.08.2012, Бюл. № 22.

4. Ушакова, А. А. Разработка технологий фитокомпозиций и соусов-приправ с биологически активными веществами пряно-ароматических растений [Текст]: дис. … канд. техн. наук: 05.18.07 / Ушакова Алена Андреевна. – Санкт-Петербург, 2014. – 166 с.

5. Борисова, А. В. Разработка технологии плодоовощных пюре с повышенными антиоксидантными свойствами и их применение в производстве пищевых продуктов [Текст]: дис. … канд. техн. наук: 05.18.01 / Борисова Анна Викторовна. – Самара, 2014. – 213 с.

6. Розенблат, И. Е. Разработка научных и практических основ технологии увеличения сроков годности плодоовощных консервов в металлической таре с применением новых материалов [Текст]: дис. … канд. техн. наук: 05.12.01 / Розенблат Илья Ефимович. – Видное, 2014. – 166 с.

ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

И. А. Никитин, М. В. Клоконос, Н. Г. Семенкина
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)», г. Москва, Россия

В настоящее время дети испытывают недостаток во многих питательных веществах, которые являются необходимыми для их полноценного развития. Нерациональное питание может привести к дефициту жизненно необходимых веществ для растущего организма. Малоподвижный образ жизни детей, употребление большого количества насыщенных жирных кислот, замороженных и высококалорийных, генетически модифицированных продуктов чаще всего приводит к ослаблению иммунитета и различным хроническим заболеваниям. Поэтому вопрос о сбалансированном питании детей старше трех лет стоит особенно остро.

Сбалансированное питание детей является основой для их нормального роста, физического и умственного развития, повышения иммунитета к различным заболеваниям и воздействию вредных факторов окружающей среды.

Основными продуктами, необходимыми для нормального функционирования и роста организма, являются: молоко и молочные продукты, мясо и мясные продукты, рыба и рыбопродукты, злаки, овощи и фрукты, хлеб и хлебобулочные изделия, кондитерские изделия, соответствующие физиологическим потребностям детей. Стоит отметить, что при создании продуктов, предназначенных для детского питания, в особенности мучных кондитерских изделий, следует учитывать такие факторы, как биологическая ценность, макро- и микронутриентный состав, содержание витаминов и технология приготовления. В связи с этим создание и совершенствование изделий для детского питания существенно отличается от изделий для других видов специализированного питания.

В Российской Федерации продукция для детского питания должна соответствовать Техническим регламентам Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», в соответствии с определениями которого продукция для детского питания – это специализированная пищевая продукция, предназначенная для детского питания, отвечающая соответствующим физиологическим потребностям детского организма и не причиняющая вред здоровью ребенка соответствующего возраста, с пониженным содержанием соли, жира, ограниченным содержанием сахара, пищевых добавок, без искусственных ароматизаторов и гидрогенизированных жиров, при производстве которой используется продовольственное сырье, соответствующее требованиям законодательства РФ [1].

Производство мучных кондитерских изделий для питания детей старше трех лет должно быть реализовано согласно нормативно-технической документации, которая утверждается в установленном порядке. В этой документации должны быть определены требования к показателям безопасности и качества используемого сырья и готовой продукции, физико-химические свойства и рецептура продуктов детского питания, условия и сроки хранения, упаковка и информация на этикетке, транспортировка, технологический процесс производства продуктов детского питания, методы производственного контроля.

Актуальным направлением совершенствования технологии приготовления мучных кондитерских изделий для детского питания является обогащение их состава макро- и микронутриентнами, витаминов за счет внесения в рецептуру продуктов пчеловодства (пыльца, обножка), которые содержат в себе большое количество незаменимых эссенсеальных веществ. Также известны способы обогащения продуктов для детского питания с внесением в рецептуру пре- и пробиотиков, ферментативных препаратов протеолитического типа с целью повышения функционирования желудочно-кишечного тракта. Развиваются тенденции по части замены количества пшеничной муки на нетрадиционные виды муки, обладающие высоким содержанием белка по сравнению с пшеничной, например, на льняную, амарантовую, кукурузную и т. п.

Несмотря на спрос потребителей, обогащенные продукты на потребительском рынке представлены небольшим ассортиментом [2, 3].

Отдельной группой выделяются продукты питания для детей с различными видами заболеваний. Известны исследования по разработке безглютеновых мучных кондитерских изделий

для питания детей с тяжелым врожденным заболеванием целиакия, а также разрабатываются изделия для детей с проблемами нарушения всасывания липидов, так как липиды необходимы и являются одними из основных источников энергии и нормальной деятельности организма в целом.

В последнее время участились заболевания органов пищеварения, а именно нарушение моторики пищеварительного тракта, что приводит к развитию запоров, причиной которых является неполноценное питание. Для профилактики данного заболевания в мучные кондитерские изделия добавляют выжимки из плодов, ягод, фруктов и овощей, а также добавляют в рецептуру продукты переработки круп (овсяные, ржаные, рисовые и другие отруби).

Ведутся разработки для детей с тяжелым заболеванием фенилкетонурией, которое связано с нарушением метаболизма аминокислот. При данном заболевании необходимо соблюдение низкобелковой диеты. Например, исследования по данному вопросу ведутся в области замены части муки на крахмал.

В соответствии со статьей 8 «Требования безопасности к специализированной пищевой продукции» Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», содержание сахара в мучных кондитерских изделиях не должно превышать 25 % [1]. Для профилактики и снижения риска заболеваний кариесом, ожирением, сахарным диабетом, нарушением восприимчивости к инсулину, печеночной недостаточности, сердечно-сосудистой системы и т. д. необходимым является снижение потребления сахара за счет замены его количества в рецептуре на плодовые подварки, фруктово-ягодные пюре, мед и т. п. Но следует учитывать, что сахар является структурообразующим компонентом при производстве мучных кондитерских изделий, и полная или большая его замена может привести к ухудшению физико-химических и органолептических показателей.

Таким образом, можно сделать вывод, что производство мучных кондитерских изделий для питания детей является сложным процессом и требует более тщательного изучения влияния вносимых в рецептуру ингредиентов. Обзор литературных источников по данной теме показал перспективность совершенствования технологий приготовления мучных кондитерских изделий с частичной заменой сахара, которые будут отвечать физиологическим потребностям детского организма, а также корректировать рацион питания детей дошкольного и школьного возраста.

Список литературы

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [Текст]. – Москва: Издательство стандартов, 2011. – 292 с.

2. Клоконос, М. В. Способы повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий [Текст] / И. А. Никитин, Н. Г. Семенкина, М. В. Клоконос // Наука – главный фактор инновационного прорыва в пищевой промышленности: сборник материалов юбилейного форума, посвященного 85-летию со дня основания ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности» (23-24 ноября 2017 г.). – Москва: Издательский комплекс «Буки веди», 2017. – С. 137–140.

3. Фрагментарные исследования рынка функциональных продуктов питания из безглютенового сырья [Текст] / И. А. Никитин, В. Г. Кулаков, Е. С. Коровина, А. И. Пыресева // Хлебопродукты. – 2016. – №11. – С. 29–31.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ САХАРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНФЕТ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

О. С. Онофрийчук, А. А. Моренец, Е. А. Кохан
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Сахара играют важную роль в формировании структуры и текстуры кондитерских полуфабрикатов и готовых изделий на их основе. Особенно это важно при производстве кондитерских изделий сахаристой группы, среди которых можно выделить группу помадных конфет, в основе формования структуры которых лежит процесс кристаллизации сахарозы.

Основами помадных конфет являются сахарная и молочная помада, в состав которых входит натуральное сырье: сахар, патока, молоко. Именно это обстоятельство позволяет говорить, что эта группа кондитерских изделий может употребляться людьми разного возраста, на-

чиная с малышей и заканчивая людьми пожилого возраста, особенно это касается неглазированных помадных конфет.

Традиционным сахаром, используемым при производстве этой группы конфет, является дисахарид сахароза. Но сегодня одним из приоритетных направлений, определенных всемирной организацией ФАО ВОЗ, является снижение доли сахара в продуктах, снижение калорийности и гликемичности изделий [1].

Поэтому целью работы было исследование влияния сахаров, традиционно применяющихся в производстве кондитерских изделий (глюкозы, фруктозы, лактозы) на основные технологические операции производства и возможности получения неглазурованных конфет кристаллической структуры без применения традиционного сахара – сахарозы.

Такие физико-химические свойства сахаров, как растворимость, гигроскопичность, термостабильность, сладость, играют важную роль в технологии кондитерских изделий. Но сегодня значительное внимание уделяется также и физиологическим показателям компонентов пищевых продуктов, таким как гликемический индекс и калорийность [2, 3]. В связи с этим ниже рассмотрены основные свойства исследуемых сахаров (таблица 1).

Таблица 1 – Основные физико-химические показатели сахаров

Наименование сахара	Растворимость при 20 ºС, %	Гликемический индекс, %	Калорийность, ккал/г	Температура плавления, ºС	Единицы сладости, ед.
Сахароза	69,0	68,0	4,0	180,0	1,00
Глюкоза	47,0	100,0	4,0	146,0	0,80
Фруктоза	78,0	20,0	4,0	104,0	1,50
Лактоза	16,0	45,0	4,0	252,0	0,35

Учитывая эти свойства исследуемых сахаров, можно спрогнозировать снижение гликемичности изделия при замене традиционной сахарозы на фруктозу и лактозу.

Перспективу использования глюкозы можно объяснить ее высокой усвояемостью организмом человека, поэтому целесообразно рекомендовать изделия с глюкозой для детей, а также для людей с высокой интенсивностью труда, в том числе спортсменов.

Первым этапом исследований была полная замена сахарозы в рецептуре традиционной сахарной помады на глюкозу, фруктозу и лактозу.

Производство полуфабриката – помады – на основе исследуемых сахаров осуществляли в 2 этапа: приготовление помадного сиропа и приготовление помадной массы за счет взбивания и одновременного охлаждения сиропа для провоцирования самовольной кристаллизации сахаров.

В ходе исследований было отмечено, что кристаллическая консистенция получается в двух образцах с применением сахаров – глюкозы и лактозы. Но дисперсность кристаллов твердой фазы помады на основе этих сахаров такова, что кристаллы ощущаются органолептически, что значительно снижает качество помады. В образце с фруктозой процесс кристаллизации во время взбивания и охлаждения помадного сиропа вообще не состоялся. Масса осталась аморфной и после полного ее остывания. Такие различия можно объяснить разной растворимостью исследуемых сахаров: наибольшая она у фруктозы, наименьшая – у лактозы [3].

Поэтому следующим этапом работы были исследования комбинации этих сахаров, а именно: глюкозы – фруктозы и лактозы – фруктозы. Именно такие комбинации позволяют затормозить рост кристаллов малорастворимых глюкозы и лактозы в присутствии высокорастворимой фруктозы.

С целью установления рационального соотношения между сахарами в каждой комбинации была проведена оптимизация рецептурного состава помадной массы. Критерием оптимальности был избран комплексный показатель, характеризующий органолептические показатели образцов конфет.

Были установлены оптимальные соотношения сахаров: глюкоза:фруктоза=4:1; лактоза:фруктоза=1:1. При таком соотношении сахаров получалась кристаллическая консистенция помадной массы с размерами кристаллов, которые не ощущаются при органолептической оценке.

Важным технологическим параметром при приготовлении помадной массы является температура уваривания помадного сиропа, которая обеспечивает получение пересыщенного раствора, необходимого для прохождения кристаллизации сахаров. Ряд проведенных исследований

показал, что процесс уваривания помадного сиропа, изготовленного на глюкозе и фруктозе, требует повышения температуры на 4–5 ºС по сравнению с приготовлением контрольного образца на сахарозе, а процесс уваривания помадного сиропа, изготовленного на лактозе и фруктозе, не требует изменений технологических параметров. Это можно объяснить разной растворимостью сахаров, что будет влиять на степень пресыщения сиропа, из которого будет начинаться самопроизвольная кристаллизация.

Также экспериментально было установлено, что продолжительность взбивания глюкозно-фруктозного сиропа для получения помады сокращается на 30 %, а в случае приготовления помады из лактозно-фруктозного сиропа остается одинаковой с контрольным образцом помады на сахарозе.

Следующим этапом работы было исследование влияния комбинаций исследуемых сахаров на технологические операции темперирования конфетной массы и ее формирования по сравнению с технологическими параметрами этих стадий при получении классической сахарной помады на сахарозе.

Было установлено, что температуру стадии темперирования помадной конфетной массы на глюкозе – фруктозе можно снизить на 5–10 ºС по сравнению с температурой контрольного образца, а температуру стадии темперирования конфетной массы на основе лактозы и фруктозы – на 3–5 ºС. Это говорит о достижении необходимой текучести конфетных масс на комбинации сахаров при более низких температурах, что позволяет говорить о положительном эффекте по снижению энергозатрат на этапе темперирования, а также прогнозировать отсутствие рекристаллизации в отформованных корпусах конфет.

Исследование режимов структурообразования помадных масс на основе комбинаций исследуемых сахаров проводили путем отливки в формы из крахмала и силиконовые формы.

Было установлено, что продолжительность структурообразования исследуемых образцов помадных масс была больше по сравнению с продолжительностью структурообразования контрольного образца помады на сахарозе. Поэтому определенным недостатком производства данных конфет является то, что необходимо достаточно длительное время для структурообразования корпусов, особенно отлитых в силиконовые формы. Поэтому мы рекомендуем отливать данные конфеты только в крахмальные формы, поскольку крахмал забирает на себя часть влаги корпуса и тем самым ускоряет структурообразование корпусов конфет.

С целью интенсификации этой технологической операции предложено введение на стадии темперирования рецептурного ингредиента – какао-порошка, который улучшает органолептические показатели изделий и за счет высокой гидрофильности ускоряет процесс структурообразования корпусов конфет с исследуемыми комбинациями сахаров. Установлено, что длительность структурообразования исследуемых помадных конфет на глюкозе и фруктозе, а также лактозе и фруктозе меньше, соответственно, на 30 % и 50–55 % по сравнению с образцами конфет без добавления какао-порошка. Рациональная дозировка этого ингредиента была установлена на основе дегустационной экспертизы, а также его влияния на стадию структурообразования и составила 5,0 % к массе помады. Итак, по результатам этого этапа исследований была установлена возможность применения и рациональные дозировки сахаров (глюкозы, лактозы и фруктозы) в разных комбинациях и их влияние на технологические операции производства конфет с кристаллической структурой.

Рассчитан показатель гликемичности разработанных конфет с комбинациями сахаров по методике, разработанной профессором А. Н. Дорохович [5], и установлено, что показатель гликемичности конфет с использованием лактозы и фруктозы имеет наименьший показатель гликемичности среди исследуемых образцов конфет и составляет 33,9 ед., что на 52 % меньше показателя гликемичности контрольного образца конфет на сахарозе.

Конфеты кристаллической структуры на основе исследуемых сахаров способствуют расширению ассортимента сахаристых кондитерских изделий. Поскольку планируется изготавливать конфеты неглазированными, имеющими в своем составе легкоусвояемые сахара, то их можно рекомендовать для всех возрастных категорий населения, кроме лиц, страдающих сахарным диабетом (изделия с глюкозой), или же тех, кто имеет неприятие молочного сахара (изделия с лактозой).

Список литературы

1. Здоровое питание: информационный бюллетень ВОЗ [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – 2015. – Режим доступа: http://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet/ – Загл. с экрана.

2. Полумбрик, М. О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини [Текст] / М. О. Полумбрик. – К.: Академперіодика, 2011. – 487 с.

3. Дорохович, А. Н. Сахара и оценка их качества по комплексному показателю [Текст] / А. Н. Дорохович, Е. А. Кохан, А. С. Божок // Продукты & ингредиенты. – Киев, 2014. – №05 (113). – С. 22–24.

4. Sweeteners and sugar alternatives in food tehnology [Text] / Edited by M. Mitchell. – Oxford.: Black Well Publishing, 2006. – 432 p.

5. Патент 40623 UA, МПК A23L 1/10 (2009) A23L 1/29 (2009) Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту [Текст] / Дорохович А. М., Ковбаса В. М., Дорохович В. В., Гуліч М. П., Яременко О. М.; заявник Національний університет харчових технологій. – № u 200809063; заявл. 14.07. 2008; опубл. 27.04. 2009, Бюл. №8. – 4 с.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК

И. И. Пантелеева
УО «Могилевский государственный университет продовольствия», г. Могилев, Республика Беларусь

Введение. Впервые термин «инновация» применили с целью внедрения и использования новых видов потребительских товаров, новых производственных и транспортных средств, рынков и форм организации в промышленности. Приведена классификация инноваций и выделены типичные изменения в развитии: использование новой техники, новых технологических процессов или нового рыночного обеспечения производства (купля – продажа); внедрение продукции с новыми свойствами; использование нового сырья; изменения в организации производства и его материально-технического обеспечения; появление новых рынков сбыта [8].

Определяют инновации как использование новшеств в виде новых технологий, видов продукции и услуг, а также в управленческой деятельности в целях решения социальных вопросов и обеспечения прибыли. Инновации исследуются как в динамическом, так и в статическом аспекте.

В международном стандарте инновация определяется как конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам.

Под инновациями понимают также «новые (или усовершенствованные) технологии, виды продукции или услуг, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, способствующие продвижению технологий, товарной продукции (или услуг) на рынок» [1].

Непрерывное освоение и внедрение инноваций становится основополагающим фактором рыночного успеха организаций (фирм), то есть позволяет им находиться впереди конкурентов и получать больше прибыли. М. Портер отмечал, что компании добиваются конкурентных преимуществ посредством инноваций. Они подходят к нововведениям в самом широком смысле, используя как новые технологии, так и новые методы работы. После того, как компания достигает конкурентных преимуществ благодаря нововведениям, она может удержать их только с помощью постоянных улучшений. Конкуренты сразу же и обязательно обойдут любую компанию, которая прекратит совершенствование и внедрение инноваций [5].

Системный подход к инновационному менеджменту предполагает рассмотрение перерабатывающих предприятий АПК как сложной организационной системы, состоящей из совокупности взаимообусловленных элементов, ориентированных на достижение определенных целей развития с учетом эндогенных (внутренних) и экзогенных (внешних) факторов. Системный подход к оценке инновационного потенциала перерабатывающих организаций АПК обеспечивает

динамичный учет всего множества факторов и исследование их во взаимосвязи с внешними и внутренними тенденциями развития инновационной среды [1–4].

В современных условиях развития экономики Республики Беларусь, требующих перехода от традиционного к инновационному типу экономического развития и привлечения инвестиций для модернизации производства, особое значение приобретают организационно-управленческие механизмы, призванные регулировать инновационную деятельность в перерабатывающей промышленности и в отдельных организациях. На данном этапе необходим переход к наукоемкому производству продукции с высокой добавленной стоимостью, что требует значительных затрат на инновации. При этом развитие организаций перерабатывающей промышленности невозможно без соответствующего обеспечения, в том числе и государственных инвестиций по приоритетным направлениям, что требует научного обоснования.

Цель исследования состоит в обосновании инновационного механизма развития перерабатывающих организаций АПК.

Методы исследования. Методология исследования основана на системном подходе, применяемом к исследованию формирования и развития инновационного механизма развития перерабатывающих организаций АПК.

Результаты исследований и их обсуждение. Инновационное развитие – это не только основной инновационный процесс, но и совершенствование системы факторов и условий, необходимых для его осуществления. Инновационная направленность выдвигает повышенные требования к качеству и конкурентоспособности выпускаемой продукции, а ограниченность доступа к ресурсам инновационного развития выдвигает на первый план необходимость эффективного использования инновационных механизмов развития организаций перерабатывающей промышленности.

Для устойчивого функционирования и развития перерабатывающих организаций АПК необходимо применять интенсивные и ресурсосберегающие технологии, расширять ассортимент выпускаемой продукции, совершенствовать их организацию и управление. Максимальные возможности перерабатывающих организаций АПК осваивать инновации для повышения конкурентоспособности продукции можно определить как их инновационный потенциал, который рассчитывается как отношение объема отгруженной инновационной продукции к общему объему реализованной продукции.

Инновационная деятельность перерабатывающих организаций АПК – вид деятельности, связанный с трансформацией идей-инноваций в новый продукт, внедренный на рынке; совершенствование ассортимента выпускаемой продукции и оказываемых услуг; покупка новых или модернизация основных средств и внедрение новых технологий. В Могилевской области количество организаций, осуществлявших технологические инновации по виду деятельности «производство продуктов питания, напитков и табачных изделий» в 2016 г. составило 3 единицы.

В экономической литературе нет однозначного подхода к классификации инноваций (технологические, производственные, экономические, торговые, социальные, информационные, управленческие и др., которые находятся в тесной взаимосвязи).

Под технологической инновацией понимается продуктовая и (или) процессная инновация. Продуктовая инновация – это внедрение продукции или услуг, являющихся новыми или значительно улучшенными по части их свойств или способа использования, а процессная инновация – это внедрение нового или значительно улучшенного способа производства (оказания услуги). Организационной инновацией является внедрение нового организационного метода в деловой практике организации, в организации рабочих мест или внешних связях. Маркетинговая инновация – внедрение нового метода маркетинга, включая значительные изменения в дизайне или упаковке товара, продвижении на рынок или использовании новых стратегий ценообразования [7].

Показателем применяемости инноваций в организациях перерабатывающей промышленности является их инновационная активность – созидательная деятельность производителей товаров (услуг), выраженная в приращении новизны технико-технологических, экономических, организационных, управленческих и социальных показателей на рынке в условиях конкуренции. Инновационный потенциал – совокупность максимальных возможностей организаций осваивать инновации, рассчитывается отношением объема отгруженной инновационной продукции к общему объему продаж.

Структура инновационного потенциала перерабатывающих организаций АПК может быть представлена как совокупность составляющих (компонент), каждая из которых характери-

зует отдельную категорию показателей и факторов, способных оказывать влияние на инновационный процесс: ресурсы, финансы, кадры, научные исследования и разработки и управление (таблица 1).

Таблица 1 – Система показателей оценки инновационного потенциала перерабатывающих организаций АПК

Структурные элементы	Группа показателей
Финансовый	Коэффициент текущей ликвидности Коэффициент финансовой устойчивости Коэффициент финансирования Коэффициент автономии Рентабельность собственного капитала
Управленческий	Коэффициент реальной стоимости имущества Коэффициент общей оборачиваемости капитала Рентабельность продаж Рентабельность производственной деятельности
Кадровый	Рентабельность персонала
Ресурсный	Материалоотдача Фондоотдача Коэффициент обновления Коэффициент износа
Инновационный	Удельный вес инновационной продукции в объеме производства

С учетом разнообразия внутренних ресурсов организации и уровня эффективности их использования для оценки инновационного потенциала целесообразно применить интегральную оценку и рассчитать показатель инновационного потенциала по следующей формуле:

$$Kип = \sqrt[n]{K_1 \times K_2 \times \ldots \times K_n}, \quad (1)$$

где K_1, K_2, X_n – значения показателей элементов инновационного потенциала.

В зависимости от полученного значения интегрального показателя инновационного потенциала определяется уровень инновационной деятельности организации (таблица 2).

Таблица 2 – Классификация уровней инновационной деятельности перерабатывающих организаций АПК

Значение интегрального показателя	Виды инновационной деятельности организации
< 0,5	Очень низкая способность организации осуществлять инновации
0,5–1,0	Способность внедрять приобретенные новые виды техники и технологии; совершенствовать выпускаемую продукцию
1,0–1,5	Способность внедрять приобретенные продуктовые, процессные, организационные и маркетинговые инновации
>1,5	Способность организации к созданию (разработке) и внедрению инноваций

Выполним расчет интегрального показателя инновационного потенциала перерабатывающих организаций АПК Могилевской области (таблица 3).

Таблица 3 – Значения интегрального показателя инновационного потенциала перерабатывающих организаций АПК Могилевской области

Наименование организации	Значение $Kип$		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1	2	3	4
Управляющая компания холдинга «Могилевская молочная компания ОАО «Бабушкина крынка»	1,03	0,81	1,05
ОАО «Можелит»	0,76	1,23	1,33

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
ОАО «Бобруйский мясокомбинат»	0,00	0,00	0,00
ОАО «Могилевская фабрика мороженого»	2,18	1,84	1,78
ОАО «Могилевский мясокомбинат»	0,15	0,98	1,47
ОАО Холдинг «Могилевхлебопродукт»	0,71	0,00	0,51
ОАО Холдинг «Могилевоблпищепром»	0,71	0,00	0,91
ОАО «Булочно-кондитерская компания «Домочай»	1,34	1,27	1,54

Анализ данных таблицы 3 показал, что высоким инновационным потенциалом в 2016 г. обладают ОАО «Булочно-кондитерская компания «Домочай» и ОАО «Могилевская фабрика мороженого». Инвестиционным потенциалом больше нуля и тенденцией к росту в 2016 г. по сравнению с 2015 г. обладают управляющая компания холдинга «Могилевская молочная компания ОАО «Бабушкина крынка», ОАО «Можелит», ОАО «Могилевский мясокомбинат», ОАО Холдинг «Могилевхлебопродукт», ОАО Холдинг «Могилевоблпищепром». Нулевой иннновационный потенциал прослеживается у тех организаций, в которых за рассматриваемый период получены убытки (прибыль равна нулю). Так, за весь анализируемый период нулевым инновационным потенциалом обладает ОАО «Бобруйский мясокомбинат».

Полученные значения интегрального показателя инновационного потенциала позволили определить вид инновационной деятельности, который способны осуществлять анализируемые организации (таблица 5).

Таблица 5 – Группировка перерабатывающих организаций АПК Могилевской области по величине интегрального показателя и видам инновационной деятельности

Значение $Kип$	Наименование организации	Виды инновационной деятельности организации
<0,5	ОАО «Бобруйский мясокомбинат»	Очень низкая способность организации осуществлять инновации
0,5–1,0	ОАО «Холдинг «Могилевхлебопродукт» ОАО «Холдинг «Могилевоблпищепром»	Способность внедрять приобретенные новые виды техники и технологии; совершенствовать выпускаемую продукцию
1,0–1,5	Управляющая компания холдинга «Могилевская молочная компания ОАО «Бабушкина крынка» ОАО «Можелит» ОАО «Могилевский мясокомбинат»	Способность внедрять приобретенные продуктовые, процессные, организационные и маркетинговые инновации
>1,5	ОАО «Булочно-кондитерская компания «Домочай» ОАО «Могилевская фабрика мороженого»	Способность организации к созданию (разработке) и внедрению инноваций

В соответствии с выбором вида инновационной деятельности разрабатываются инновационные проекты и проводится их инвестиционный анализ. Оценка экономической эффективности инновационных проектов осуществляется по следующим показателям: чистый дисконтированный доход, срок окупаемости инвестиций, индекс рентабельности и внутренняя норма доходности. Далее выполняется оценка вариантов инновационного развития организации на основе расчета показателей экономической добавленной стоимости и рыночной стоимости организации.

В формировании инновационной политики перерабатывающих организаций АПК выделен ряд этапов. На первом этапе определяют необходимость развития организации и экономически выгодные их варианты. Для этого требуется оценить потребительский спрос на выпускаемую продукцию и выявить ожидаемый спрос, сравнить затраты на выпуск продукции с рыночными ценами, выявить производственные возможности организации на перспективу, проанализировать деятельность перерабатывающих организаций АПК за предшествующий период и выявить резервы.

На втором этапе осуществляется разработка инвестиционных проектов для реализации выбранных направлений развития перерабатывающих организаций АПК.

На третьем этапе происходит выбор экономически выгодного проекта, планируемого к реализации. Здесь рассчитывается стоимость оборудования, строительных материалов, аренда производственной площади, доставка готовой продукции на рынок сбыта; себестоимость продукции, выпускаемой на новом оборудовании; объем инвестиционных ресурсов; размер собственных и привлеченных средств, необходимых для реализации проекта; показатели эффективности проекта и риски.

В основе принятия обоснованных управленческих решений, позволяющих получить ожидаемую прибыль, лежит оценка и сравнение объема предполагаемых вложений и будущих доходов. При этом необходим учет таких факторов, как: ограниченность финансовых ресурсов, стоимость источников финансирования инноваций, уровень рисков, связанных с принятием того или иного решения, внешние и внутренние условия деятельности перерабатывающих организаций АПК. Эти факторы характеризуют качество и эффективность управления инновационной деятельностью, которые могут быть оптимизированы в процессе реализации инновационной политики перерабатывающих организаций АПК.

Заключение.

1. Одним из условий обеспечения эффективного развития организаций перерабатывающей промышленности является инновационная деятельность – вид деятельности, связанный с трансформацией идей-инноваций в новый продукт, внедренный на рынке, совершенствование ассортимента выпускаемой продукции и оказываемых услуг, покупка новых или модернизация основных средств и внедрение новых технологий.

2. Показателем применяемости инноваций в организациях перерабатывающей промышленности является их инновационная активность – созидательная деятельность производителей товаров (услуг), выраженная в приращении новизны технико-технологических, экономических, организационных, управленческих и социальных показателей на рынке в условиях конкуренции. Инновационный потенциал – совокупность максимальных возможностей организаций осваивать инновации, который рассчитывается отношением объема отгруженной инновационной продукции к общему объему продаж.

3. Выполненная оценка за исследуемый период показала, что в организациях перерабатывающей промышленности увеличился объем промышленного производства (в том числе инновационной продукции), что положительно повлияло на повышение эффективности их деятельности.

4. Разработанная методика оценки инновационного потенциала перерабатывающих организаций АПК имеет следующие преимущества: методика выражена системой показателей, которые характеризуют множество факторов внутренней среды организации, и базируется на комплексном подходе; оценка представлена в доступном виде, для ее проведения достаточно наличия основных статистических и бухгалтерских форм отчетности; универсальность данной методики дает возможность оценить организацию различных видов экономической деятельности и сравнивать их друг с другом с целью выявления уровня инновационного развития; методика позволяет с учетом реализации инновационных проектов определить прогнозное увеличение экономической добавленной стоимости и рыночной стоимости организации.

5. Реализация механизма инновационного развития организаций перерабатывающей промышленности – это обеспечение достаточного уровня высококачественного и сбалансированного питания населения, эффективное развитие внешнеторговых связей и диверсификация их экспортной направленности.

Список литературы

1. ГОСТ 31279-2004. Инновационная деятельность. Термины и определения. Інавацыйная дзейнасць. Тэрміны і азначэнні [Текст]. – Минск: БелГИСС, 2005. – 11 с.

2. Евдокимова, Т. Г. Инновационный менеджмент [Текст] / Т. Г. Евдокимова, Г. А. Маховикова, Н. Ф. Ефимова. – Москва: Вектор, 2005. – 224 с.

3. Крылов, Э. И. Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятий [Текст] / Э. И. Крылов. – Москва: Финансы и статистика, 2013. – 608 с.

4. Об утверждении Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. [Текст]: Указ Президента Республики Беларусь, 31.01.2017 г., № 31 // Нац. правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 07.02.2017, 1/16888.

5. Портер, М. Международная конкуренция: конкурентные преимущества стран / М. Портер:

пер. с англ.; под ред. В. Д. Щетинина. – Москва: Междунар. отношения, 1993. – 896 с.
6. Промышленность Республики Беларусь: стат. сборник [Электронный ресурс] / Нац. стат. комитет Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 268 с. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/bgd/–public_compilation/index_438. – Дата доступа: 30.01.2018.
7. Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь: стат. сборник [Электронный ресурс] / Нац. стат. комитет Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 138 с. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/bgd/–public_compilation/index_438. – Дата доступа: 30.01.2018.
8. Шумпетер, Й. Теория экономического развития [Текст]: пер. с нем. / Й. Шумпетер. – Москва: Прогресс, 1982. – 456 с.

НОВЫЙ СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВОЙ ПОДВАРКИ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПОСЛЕ СВЧ-ОБРАБОТКИ

О. В. Перфилова, Е. А. Гайтрова, Ю. А. Бочарова, Н. Н. Табакова
ФГБОУ ВО «Мичуринский государстенный аграрный университет»,
г. Мичуринск, Россия

Современная тенденция формирования здорового рациона питания – создание новых кондитерских изделий с минимальным содержанием сахара, что позволяет перевести их из группы «риска» в группу продуктов здорового питания. С этой целью необходимо совершенствовать и создавать технологии переработки отечественного растительного сырья в полуфабрикаты с максимальным сохранением пищевой ценности. Распоряжением Правительства РФ от 25.10.2010 г. № 1873-р были утверждены «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г.» [1].

В связи с этим развитие кондитерской отрасли РФ должно быть направлено на изыскание новых растительных источников биологически активных веществ, разработку технологии их переработки для обеспечения населения биологически полноценными продуктами питания, отвечающими требованиям физиологических норм организма человека, потребностям различных возрастных групп, состоянию здоровья населения [2, 3, 5].

В качестве добавок в продукцию молочной, хлебобулочной, кондитерской и других отраслей пищевой промышленности широко используются фруктовые подварки. Согласно ГОСТ 28322-2014 «Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Термины и определения» фруктовая [овощная] подварка – это фруктовый [овощной] полуфабрикат, представляющий собой густую массу, изготовленную из фруктовых [овощных] пюре, уваренных с сахаром или сахарами.

Целью наших исследований является разработка яблочной подварки с использованием пасты, полученной из выжимок от производства сока прямого отжима.

На сегодняшний день существующие технологии приготовления яблочной подварки характеризуются рядом недостатков: в случае неправильного регулирования массовой доли инвертного сахара, значение которой должно быть не менее 25 %, водным раствором лимонной кислоты произойдет засахаривание продукта; наличие в продукте синтетических ароматизатора и красителя, несбалансированность химического состава, вызванная высоким содержанием сахарозы и достаточно низким содержанием антиоксидантов и пищевых волокон, указывает на непригодность использования данного полуфабриката в технологии продуктов для здорового питания [4].

Задачей разработки нового способа производства яблочной подварки является повышение качества за счет улучшения ее химического состава путем замены сахарозы на редуцирующие сахара, что позволит избежать риска засахаривания продукта, увеличить содержание антиоксидантов, пищевых волокон, повысить качество продукта по цвету, вкусу и аромату.

Новый способ приготовления яблочной подварки с использованием яблочной пасты, полученной из выжимок от производства сока прямого отжима, заключается в следующем.

Для получения яблочной пасты выжимки, образующиеся после отделения из дробленых яблок 40–45 % сока прямого отжима, нагревают до температуры 80–90 °С с помощью СВЧ-обработки, смешивают с патокой в количестве 50 % от яблочной массы, протирают в сдвоенной протирочной машине с диаметром отверстий сит № 1 – 1,2 мм и № 2 – 0,8 мм и в полученную

смесь добавляют 50%-ный водный раствор кислоты лимонной, тщательно перемешивают, далее яблочную пасту с содержанием сухих веществ 50 % и pH до 3,5 используют в производстве подварки.

Яблочную пасту загружают в вакуум-аппарат, где производится предварительный подогрев до температуры 95–98 ºС при атмосферном давлении, затем проводят уваривание при разряжении 450–500 мм. рт. ст. (остаточное давление 41,3–34,6 кПа) и постоянном перемешивании, по окончании варки в вакуум-аппарате вновь повышают давление до атмосферного, продукт стерилизуют при температуре 95–100 ºС, далее в аппарате содают разряжение 500–600 мм. рт. ст. (остаточное давление 34,6–21,3 кПа) и выдерживают подварку 5–10 минут для охлаждения, при этом на производство 1 т готовой продукции с содержанием сухих веществ 70 % расходуется 1439 кг яблочной пасты.

Органолептические показатели качества яблочной подварки, приготовленной из яблочной пасты, полученной из выжимок от производства сока прямого отжима, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества яблочной подварки

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Густая масса, обладающая мажущейся консистенцией. Засахаривание не отмечено
Вкус и запах	Хорошо выраженные, вкус кисловато-сладкий, свойственный яблокам. Посторонний привкус и запах отсутствуют
Консистенция	Густая однородная
Цвет	Светло-коричневый с медовым оттенком

Положительный результат данного способа заключается в улучшении качества яблочной подварки за счет получения полуфабриката насыщенного цвета с медовым оттенком с ярко выраженным яблочным вкусом и ароматом, улучшения химического состава подварки в результате повышенного содержания антиоксидантов, пектиновых веществ и клетчатки, а также отсутствия сахарозы и наличия редуцирующих сахаров, в т. ч. глюкозы и фруктозы, что позволяет исключить возможность засахаривания продукта. Замена в рецептуре подварки яблочного пюре яблочной пастой позволяет исключить из рецептуры синтетические ароматизаторы и красители, что позволяет повысить экономическую эффективность производства и рекомендовать продукт для здорового питания.

Применение СВЧ-нагрева яблочных выжимок значительно сокращает время нагрева, в результате лучше сохраняются органолептические свойства (вкус и аромат) готовой яблочной пасты и готовой подварки. СВЧ-обработка позволяет повысить антиоксидантую активность продукта. Наличие в составе рецептуры яблочной пасты патоки способствует улучшению органолептических свойств подварки (цвет, вкус и аромат). Патока является источником редуцирующих сахаров. СВЧ-энергия пагубно влияет на клетки патогенных микроорганизмов, что позволяет повысить микробиологическую стабильность готовой подварки.

На новый способ производства яблочной подварки из выжимок от производства сока прямого отжима получен патент на изобретение № 2644583.

Список литературы

1. Кайшев, В. Г. Итоги работы пищевой и перерабатывающей промышленности в 2007 году, проблемы, перспективы [Текст] / В. Г. Кайшев // Пищевая промышленность. – 2008. – № 3. – С. 6–13.

2. Перфилова, О. В. Применение СВЧ-нагрева при переработке яблочных выжимок на продукты функционального питания [Текст] / О. В. Перфилова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 78–83.

3. Перфилова, О. В. Использование яблочных выжимок в технологии желейного мармелада [Текст] / О.В. Перфилова // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, 29 ноября 2017 г. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 93–96.

4. ТУ 9216-296-01597945-02 Подварки «Арома». Полуфабрикаты [Текст]. – Центросоюз России. Мичуринский филиал Московского университета потребительской кооперации, 2002. – 17 с.

5. Expansion of food products range for fuctional and prophy-lactic nutrition with usage of fruits and vegetables of Tambov region [Text] / V. A. Babushkin, O. V. Perfilova, V. F. Vinnitskaya, S. I. Danilin // Ecology, environment and conservation. – Vol.21 Suppl. Issue. August, 2015. – P. 29–36.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОМАТНОЙ ПАСТЫ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

К. А. Пивоварова, Л. Н. Азолкина
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Ассортимент продуктов молочной промышленности значительно расширен за счет использования немолочного сырья (овощей, фруктов, ягод). На сегодняшний день при производстве йогурта и других кисломолочных продуктов в качестве наполнителя используют чернику, клубнику, малину, банан и многое другое. Вырабатывают творожки и сыры с облепиховыми, вишневыми, ореховыми и другими наполнителями. На сегодняшний день широкого применения томатов, а также томатной пасты в молочной промышленности не наблюдается, хотя применение томатов и продуктов их переработки в молочных продуктах может дать уникальные органолептические показатели, а также расширение ассортимента молочных продуктов, содержащих ценные пищевые компоненты, такие как ликопин, β-каротин, витамины и минеральные вещества, что может способствовать профилактике различных заболеваний.

Целью данной работы является изучение и исследование состава и свойств томатов и продуктов их переработки, использование которых в молочных продуктах является актуальным.

Томат – это растение рода Паслён, семейства Паслёновые, однолетняя или многолетняя трава, возделываемая как овощная культура, а плоды томата известны под названием помидоры.

В Россию томаты попали в восемнадцатом веке, и на сегодняшний день в нашей стране томаты являются одними из самых распространенных овощных культур. В структуре посевных площадей, занятых овощными культурами, томаты занимают 24,6 %. Такое широкое распространение объясняется тем, что зрелые плоды томата обладают высокими вкусовыми и питательными качествами [1].

Томаты относятся к группе овощей с повышенным содержанием воды, количество которой составляет от 92 % до 96 %. Углеводов в них содержится до 80 % от сухих веществ плодов. По кислотности томаты относятся к среднекислым овощам, из органических кислот преобладают яблочная и лимонная, а общее количество кислот варьирует в пределах от 0,2 % до 0,7 %. Содержание белков в томатах невелико, но они полноценные. Содержание незаменимых аминокислот достаточно высокое, особенно лизина, треонина, валина, лейцина, метионина. Из витаминов в овощах находятся С, Р, B_9, B_1, B_2, B_3, РР, К. Количество аскорбиновой кислоты колеблется в пределах от 4 мг% до 40 мг%.

Окраска зеленых и незрелых помидоров обусловлена хлорофиллом, а у окрашенных зрелых – каратиноидами. Преобладающим каратиноидом являются ликопин, его содержание находится в пределах от 1,4 мг% до 5,8 мг% [2].

Содержание золы достигает 0,8 %, преобладают калий, натрий, магний, кальций, несколько меньше фосфора, железа, других элементов, среди которых обнаружен йод.

В связи с большим количеством и разнообразием полезных веществ, помидоры несут огромную пользу организму человека: они отвечают за ускоренную работу органов пищеварения, их рекомендуется употреблять людям с варикозом, атеросклерозом и тромбофлебитом. В томатах в большом количестве содержится аскорбиновая кислота, а она необходима для лечения вирусных инфекций. Овощ повышает метаболические процессы в организме, в том числе и расщепление жировой ткани. Томаты способствуют лечению и профилактике анемии. Витамины группы В, находящиеся в большом количестве в томатах, нормализуют психоэмоциональную среду, подавляют тревожность.

Отказаться от употребления помидора следует только в некоторых случаях: если человек болен желчнокаменной болезнью или у человека хроническая почечная недостаточность. Также следует иметь в виду возможную аллергию на томат [3].

Помидоры обладают большим количеством полезных веществ, они помогают человеку поддерживать здоровье или бороться с заболеваниями, но свежие необработанные томаты (помидоры) в своем составе содержат от 92 % до 96 % воды, поэтому срок хранения спелых помидоров небольшой.

Для увеличения срока годности с сохранением пищевой ценности томатов получают концентрированную томатную пасту, срок годности которой со дня выработки в стеклянных банках составляет три года [2, 4].

Томатная паста – это продукт термической обработки томатов. Томатные пасты подразделяются на соленые и несоленые, они могут вырабатываться с массовой долей сухих веществ 25 %, 30 %, 35 %, 40 %. Также томатные пасты подразделяются на категории «Экстра» и томатные пасты без категорий. При их производстве запрещается использовать крахмал, различные консерванты, ароматизаторы, уксус, сахар. Томатная паста, выработанная по ГОСТ Р 54678-2011, должна состоять только из спелых томатов, допускается применение соли [4].

Несмотря на проведение температурных обработок при производстве, томатная паста богата витамином С (45 мг%), а также в ней содержатся витамины: B_1, B_2, PP, фолиевая кислота. Общее количество углеводов в пасте составляет 19 %, содержание клетчатки составляет 1,1 %, белка 4,8 %, воды 70,0 %. Содержание органической кислоты в расчете на яблочную кислоту составляет 2,5 %. Томатная паста богата минеральными веществами: натрий (50 мг%), калий (875 мг%), магний (50 мг%), фосфор (68 мг%), железо (2,3 мг%). Приятный цвет томатной пасте придает β-каротин, который находится в количестве 2,0 мг% [2].

Томатные пасты приносят такую же пользу организму человека, что и свежий помидор. Ученые установили, что помидоры являются самым богатым источником ликопина, который не подвергается разрушению даже после термообработки. Ликопин снижает уровень «плохого» холестерина в крови человека, а также обеспечивает профилактику сердечно-сосудистых заболеваний. У людей, склонных к гипертонии, ликопин способствует снижению артериального давления. Также ликопин является сильным антиоксидантом, который в десять раз активнее, чем витамин Е. Суточную норму ликопина, 25 мг, можно получить, съев 50 г томатной пасты [3].

На кафедре Технологии продуктов питания Института биотехнологии, пищевой и химической инженерии Алтайского государственного технического университета были проведены исследования, цель которых заключалась в установлении качества концентрированных томатопродуктов разных производителей с целью дальнейшего их использования в молочных продуктах. Для статистической достоверности исследования проводились в трех повторностях.

Исследовались три вида томатных паст:

– «Помидорка» (изготовитель ООО «Агро-инвест», Урванский район, г. Нарткала);

– «Heinz» (импортер в России ООО «ППК», Санкт-Петербург);

– «Томат-паста» (изготовитель ЗАО «Консервный завод им. Хасанова», г. Исфара, Республика Таджикистан).

Исследования органолептических характеристик показали, что в томатной пасте «Помидорка» по вкусу ощущается горечь, а в томатной пасте «Heinz» по вкусу и запаху ощущается ярко выраженные свойства пригара, что не допускается по ГОСТ Р 54678-2011. Образец «Томат-паста» полностью соответствует всем требованиям стандарта.

Проведены исследования имеющихся образцов на присутствие крахмала в продукте. Наличие крахмала определяли по реакции с йодом.

Из четырех образцов крахмал не обнаружен ни в одном из образцов.

Проведенные исследования по идентификации синтетических и натуральных пищевых красителей методом сорбционного извлечения на шерстяную нить показали, что в томатной пасте «Помидорка» обнаружены синтетические красители, не заявленные ООО «Агро-инвест» в составе продукта.

Массовая доля титруемых кислот в пересчете на лимонную кислоту в расчете на абсолютно сухое вещество в томатных пастах должно быть не более 9 % у категории «Экстра» и 11 % у томатной пасты без категории. К категории «Экстра» относится только томатная паста «Heinz», остальные исследуемые томатные пасты без категории.

На рисунке 1 представлены результаты определения титруемых кислот в пересчете на лимонную кислоту в исследуемых образцах.

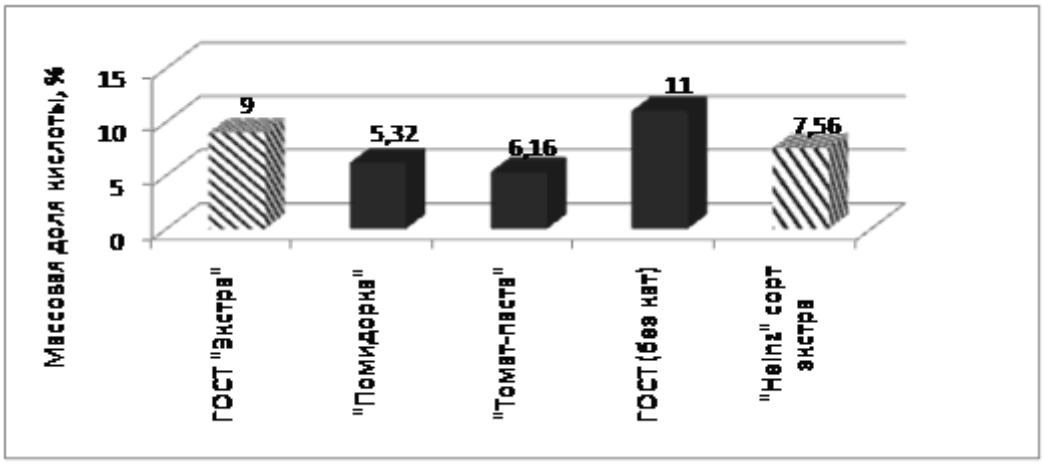


Рисунок 1 – Массовая доля титруемых кислот в расчете на лимонную кислоту

Все изученные образцы удовлетворяют требованиям стандарта, содержание титруемых кислот не превышает 8 %.

В исследуемых образцах проводилось определение растворимых сухих веществ.

В соответствии с ГОСТ Р 54678-2011 в томатной пасте должно находиться не менее 25 %, 30 %, 35 % и 40 % массовой доли растворимых сухих веществ.

У первого образца «Помидорка» на этикетке указан диапазон сухих веществ от 25 % до 28 %, у второго образца «Томат-паста» – 25 %, третьего образца «Heinz» – 30 %.

Результаты определения представлены на рисунке 2.

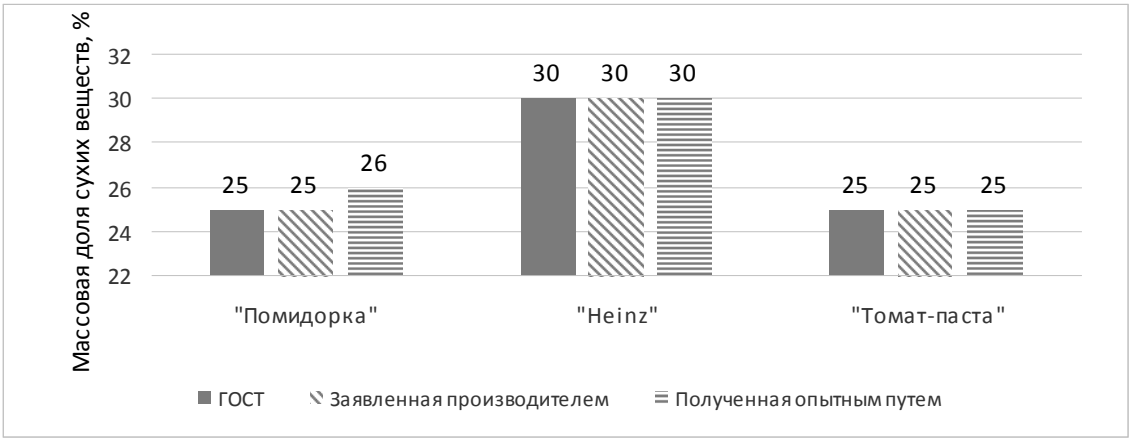


Рисунок 2 – Содержание сухих веществ в исследуемых продуктах

В результате исследований установленная массовая доля сухих веществ во всех трех образцах подтвердилась.

В результате проведенных исследований томатной пасты для использования в дальнейшей работе рекомендован образец «Томат-паста», изготовитель ЗАО «Консервный завод им. Хасанова», Республика Таджикистан, как удовлетворяющий требованиям стандарта и обеспечивающий необходимые параметры по кислотности, содержанию сухих веществ при разработке технологии термокислотного сыра.

Список литературы

1. Происхождение помидора: родина и применение в древности, исторические факты [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://plodogorod.com/ovoshhi/pasljonovye/pomidor/proishozhdenie-pomidora.html. – Загл. с экрана. – Дата доступа: 9.03.18.

2. Николаева, М. А. Товароведение плодов и овощей [Текст]: учебник для вузов. – М.: Экономика, 1990. – 288 с.

3. Томаты: польза и вред для здоровья женщины и мужчины [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: https://gusiyabloni.com/sadogorod/ovoshhi/tomaty/tomaty-polza-i-vred-dlya-zdorovya.html. – Загл. с экрана. – Дата доступа: 9.03.18.

4. ГОСТ Р 54678-2011. Продукты томатные концентрированные. Общие технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200094364 – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СГУЩЕННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕВИИ

Е. В. Писарева
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

В современных условиях развития пищевой промышленности все большее внимание обращается на разработку продуктов питания с использованием нетрадиционного сырья с целью увеличения его биологической ценности и для снижения его калорийности [3].

Сгущенные молочные консервы с сахаром представляют собой продукты, получаемые из подвергнутого тепловой обработке молока путем выпаривания из них части воды и консервирования сахаром.

В последние годы ассортимент молочных консервов значительно расширился в первую очередь за счет продуктов, вырабатываемых методом смешения компонентов с использованием нетрадиционного сырья. Для создания широкого ассортимента сгущенных молочных продуктов с различным содержанием жира, сахара и общего количества сухих веществ используются стабилизационные системы [4–6].

При производстве сгущенных молочных продуктов используется большое количество сахара. Данный факт характеризует сгущенные молочные консервы как высококалорийный продукт и как продукт, при неограниченном потреблении которого возможно общее ухудшение состояния здоровья человека, а также развитие серьезных заболеваний, например таких, как кариес и сахарный диабет.

Таким образом, выявляется необходимость производства сгущенных консервов как с низким содержанием сахара, так и с полной заменой сахара на подсластитель.

На мировом рынке существует большое количество подсластителей. Некоторые натуральные подсластители получают из растений. Одним из таких растений является стевия.

Стевия является многолетним травянистым растением, листья которой содержат дитерпеновые гликозиды, обуславливающие сладкий вкус. Самым качественным экстрактом стевии является ребаудиозид А, он имеет чистый сладкий вкус без горчинки в отличие от других экстрактов.

Стевия характеризуется антиоксидантными, антибактериальными свойствами. Она также улучшает секрецию и работу желудочно-кишечного тракта, нормализует артериальное давление и укрепляет кровеносные сосуды, нормализует обмен веществ в организме, предупреждает развитие сахарного диабета, ожирения, атеросклероза, панкреатита, способствует лечению бронхитов, предупреждает развитие кариеса.

Стевия может использоваться как заменитель сахара в производстве различных продуктов питания, что позволяет снизить калорийность конечного продукта, а также дает возможность потребления продукта людям, страдающим сахарным диабетом.

Все известные рецептуры сгущенных молочных консервов с сахаром содержат большое количество углеводов в виде сахара, который влияет не только на вкусовые характеристики, но и выступает в качестве консерванта, обуславливая длительные сроки годности данного вида продукта.

В данном исследовании рассмотрена возможность замены сахара в производстве сгущенного молока на натуральный подсластитель растительного происхождения, содержащий стевию.

В настоящее время на мировом рынке существует огромное количество заменителей сахара, в состав которых входит как чистый стевиозид, так и экстракты стевии, а также их комбинации с различными другими подсластителями.

Для производства сгущенного молочного продукта со стевией использовался сахарозаменитель «ФитПарад» №8, в состав которого входят экстракт стевии ребаудиозид А и сахароспирт

эритритол. Данный заменитель сахара имеет очень высокий коэффициент сладости: 1 грамм заменяет от 360 до 400 грамм сахара, поэтому при составлении рецептур необходимо аккуратно подбирать дозировку.

Ребаудиозид А представляет собой белый или почти белый гигроскопичный порошок со сладким вкусом и молекулярной формулой $C_{44}H_{70}O_{23}$ [7].

Ребаудиозид А 97 % является самым качественным продуктом из всего многообразия экстрактов стевии. Качество заключается в идеально сладком вкусе без каких либо побочных привкусов. Обычный экстракт стевии состоит из семи сладких веществ - гликозидов. Все они, за исключением Ребаудиозида А, имеют кроме сладости горьковатый привкус. Для получения идеального вкуса экстракт стевии подвергают дополнительной очистке с целью выделения из него одного компонента – Ребаудиозида А. Ребаудиозид А имеет очень высокий коэффициент сладости, он в 242 раза слаще сахара [2].

Эритритол представляет собой белый кристаллический порошок с чистым сладким вкусом, подобным вкусу сахарозы, со сладостью от 60 % до 70 % от её степени сладости.

При возможном комбинировании эритритола с интенсивными подсластителями часто наблюдается эффект синергетизма их действия, когда сладость получаемой смеси оказывается выше суммы составляющих её компонентов.

Исследования проводились в лабораториях кафедры Технологии продуктов питания Алтайского государственного технического университета. Разработка рецептуры производства сгущенного молочного продукта со стевией производилась в несколько этапов экспериментов.

Для производства образцов использовалось сухое цельное молоко, сухое обезжиренное молоко, комплексная пищевая добавка – столовый подсластитель «ФитПарад» №8 и вода питьевая.

Для разработки рецептуры были изготовлены следующие образцы молочных консервов с содержанием столового подсластителя «ФитПарад» №8 в количестве от 1 г до 9 г. Рецептуры (без учета потерь) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры образцов 1–5

Ингредиент	Количество, г
Сухое цельное молоко	30,0
Сухое обезжиренное молоко	от 46,6 до 50,6
Столовый подсластитель «ФитПарад» №8	от 1,0 до 9,0
Вода	от 22,4 до 10,4
Итого:	100

После изготовления образцов были проведены исследования для установления органолептических и физико-химических показателей и определение соответствия их нормам, установленным в научно-технической документации.

В первую очередь был проведен ряд экспериментов по динамике изменения физико-химических показателей, в особенности массовой доли влаги и титруемой кислотности.

В исследуемых рецептурах снижается количество сахара – сладкий вкус продукта характеризуется внесением столового подсластителя «ФитПарад» №8, поэтому было принято решение о компенсации его содержания сухим обезжиренным молоком.

Результаты динамики содержания сухих веществ в сгущенном молочном продукте при замене сахара на подсластитель представлены на рисунке 1.

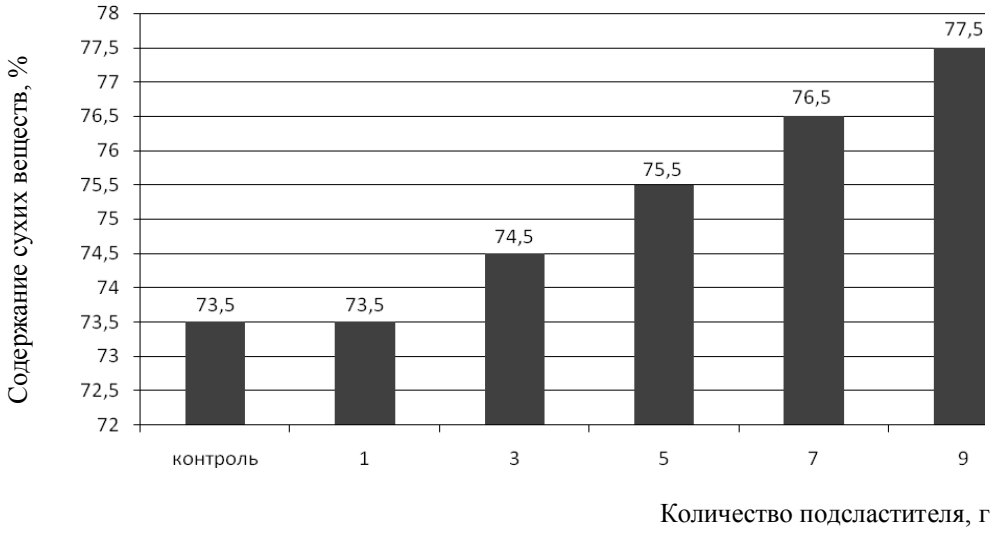


Рисунок 1 – Динамика изменения содержания сухих веществ
в сгущенном молочном продукте при замене сахара на подсластитель

При замене сахара на подсластитель со стевией в рецептуре сгущенного молочного продукта со стевией для нормализации содержания сухих веществ используется корректировка сухих веществ сухого обезжиренного молока. Из диаграммы 1 видно, что с увеличением содержания рецептурного количества сухого обезжиренного молока содержание сухих веществ в готовом продукте повышается. Все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 31688-2012 «Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия»: норма содержания сухих веществ в молоке сгущенном с сахаром составляет не менее 73,5 % [1].

Также одним из немаловажных показателей качества молочных консервов является кислотность. В каждом из исследуемых образцов была определена титруемая кислотность, результаты исследования представлены на рисунке 2.

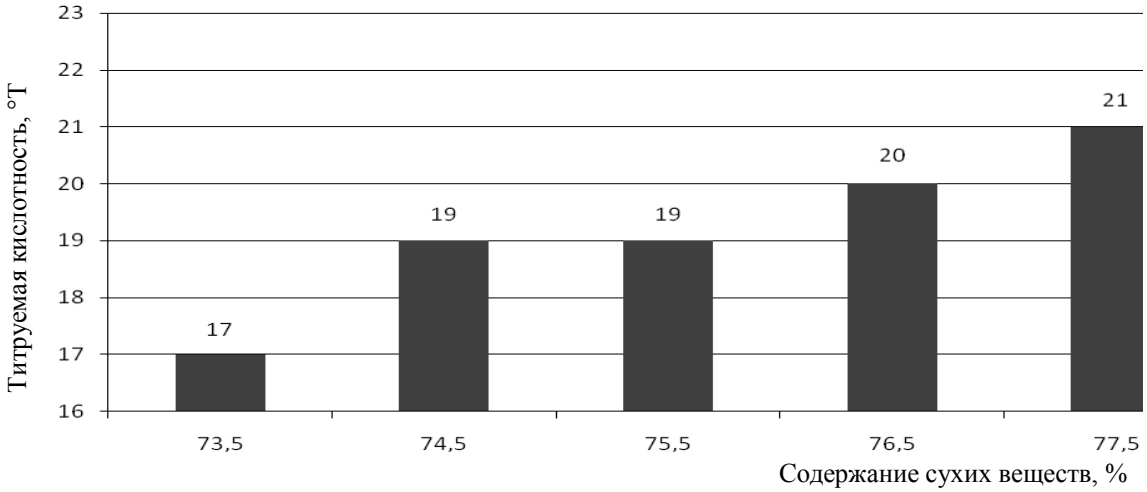


Рисунок 2 – Динамика изменения показателей кислотности
в зависимости от содержания сухих веществ

По данным из диаграммы 2 можно видеть, что при содержании сухих веществ 73,5 % титруемая кислотность составляет 17 °Т, при содержании сухих веществ 74,5 % и 75,5 % – 19 °Т, при 76,5 % – 20 °Т, при 77,5 % – 21 °Т. С увеличением содержания сухих веществ в готовом продукте титруемая кислотность возрастает, но остается в пределах нормы, указанной в ГОСТ 31688-2012 (не более 48 °Т) [1].

Все образцы соответствуют требованиям нормативно-технической документации по показателю титруемой кислотности и могут быть рекомендованы для производства молочных консервов.

Таким образом, после проведения серии экспериментов установлена рекомендуемая рецептура сгущенного молочного продукта, которая полностью удовлетворяет требованиям, указанным в нормативно-технической документации.

Разработанная рецептура сгущенного молочного продукта со стевией содержит в своем составе 3,0 % столового подсластителя «ФитПарад» №8.

Таким образом, в ходе проведенных исследований определено влияния различной дозировки внесения стевии и сухого обезжиренного молока в сгущенный молочный продукт. Изучена динамика органолептических, физико-химических, структурно-механических показателей. Произведен расчет пищевой ценности и определены показатели безопасности.

Полученный по данной рецептуре сгущенный молочный продукт со стевией может быть рекомендован для производства отделочного полуфабриката и в качестве прослойки для кондитерских изделий.

Список литературы

1. ГОСТ 31688-2012. Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия [Текст]. – Введ. 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 18 с.

2. Ляховкин, А. Г. Стевия – медовая трава: Растение лекарственное и пищевое в вашем доме [Текст] / А. Г. Ляховкин, А. П. Николаев, В. Б. Учитель. – СПб.: ЗАО «Весь», 1999. – 96 с.

3. Писарева, Е. В. Анализ рынка обогащенных кисломолочных продуктов и тенденции развития молочной промышленности в России [Текст] / Е. В. Писарева, И. С.Фомин // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы международной конференции. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. – С. 190–192.

4. Писарева, Е. В. Исследование стабилизационных систем для сгущенных молочных консервов [Текст] / Е. В. Писарева // Ползуновский вестник. – 2016. – № 1. – С. 29–33.

5. Писарева, Е. В. Особенности функционального пищевого ингредиента для молочных продуктов [Текст] / Е.В. Писарева // Вестник алтайской науки. – 2015. – № 1(23). – С. 465–470.

6. Писарева, Е. В. Рекомендации по использованию агара для производства кондитерской начинки на основе сгущенного молочного продукта [Текст] / Е. В. Писарева // Вестник алтайской науки. – 2013. – № 3. – С. 262–266.

7. Экстракт стевии (Ребаудиозид А) [Электронный ресурс] // WIRUDRUS пищевые ингредиенты – Электрон. текст. дан. – Москва, 2016. – Режим доступа: http://www.foodingredients.ru/downloads/spec_stevia.pdf – Загл. с экрана.

АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ ИЗ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Е. В. Писарева, Ю. Ф. Исаева
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

В настоящее время термин «функциональный» чаще встречается как синоним «здоровое питание», «правильное питание» и все больше употребляется для обеспечения востребованности продуктов потребителями. Современное поколение всё больше хочет питаться правильно и полезно.

Согласно ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» существует терминология, подтверждающая принадлежность продуктов к функциональным [2].

Функциональный пищевой продукт – это специальный пищевой продукт, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск алиментарных заболеваний, предотвращающий или восполняющий в организме дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов.

Ингредиентами, которые могут повышать пищевую ценность продуктов, служат живые микроорганизмы, различные вещества (пектины, витамины, минеральные вещества, ПНЖК, флавоноиды, полифенолы, каротиноиды и т. д.), входящие в состав пищевого продукта в количестве не менее 15 % от суточной физиологической потребности, но не более верхних допустимых

уровней потребления, способные оказывать научно-обоснованный позитивный эффект на функции организма.

Для того, чтобы удовлетворить потребность организма во всех необходимых ему веществах, необходимо разнообразить свой рацион. При употреблении несбалансированных рационов питания, которые часто не содержат все нужные аминокислоты, не имеют комплекса важных веществ и витаминов, необходимо восполнять рационы другими продуктами. Самый доступный способ скорректировать свой рацион – это включать в ежедневное меню человека растительные продукты, овощи и фрукты [3].

Одним из предлагаемых способов восполнить недостаток необходимых питательных веществ, витаминов и минералов является употребление напитков, богатых витаминным составом. Исследуя широкий ассортимент фруктово-ягодного сырья Алтайского края, можно с уверенностью сказать, что употребление напитков из ягод местного произрастания сможет удовлетворить суточную норму в потреблении витаминов и других нутриентов [4].

Плодово-ягодное сырье местного произрастания приобрело особую важность вследствие нескольких причин:

– его использование снижает логистические затраты и позволяет использовать местные природные ресурсы;

– позволяет расширить ассортимент вкусных и полезных напитков, доступных широкому кругу потребителей;

– ягоды являются самым действенным средством повышения активности питания в борьбе с неблагоприятными факторами, которые интенсивно действуют на человека в современных условиях, побуждают к активной деятельности секреторный аппарат желудка и поджелудочной железы.

Ягодное сырье по своему химическому составу характеризуется высоким содержанием влаги (85 % и более), отсутствием жира, невысокими показателями калорийности – от 40 до 60 ккал в 100 г продукта [7].

В ягодах представлен полный комплекс благоприятно сбалансированных сахаров, представленных легкоусвояемыми моносахаридами фруктозой и глюкозой [7].

Ягоды являются основным источником витаминов С и Р, а также каротина. В них содержится определенный комплекс минеральных веществ, сбалансированных в благоприятных количественных соотношениях [7].

Употребление напитков на основе дикорастущих ягод является доступной возможностью улучшения структуры питания и поддержания здоровья местного населения. Кроме того, различные способы консервирования ягодного сырья позволяют заготавливать его на длительные сроки и транспортировать на большие расстояния [6].

Например, клюква является традиционным сырьем для производства напитков. Клюквенные напитки используют для возбуждения аппетита и повышения жизненного тонуса у тяжелобольных. В настоящее время это еще и один из главных продуктов, рекомендуемых для употребления в пищу с целью профилактики так называемых «болезней цивилизации»: различного рода новообразований и аллергий, вызываемых некачественными пищевыми продуктами, а также чрезмерным употреблением лекарственных препаратов.

В клюквенных напитках высоко содержание витамина С, который содержится в плодовой и лиственной части растений. Витамин С является мощным антиоксидантом, он играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах, участвует в системе выработки коллагена и проколлагена, в обмене фолиевой кислоты и железа, а также синтезе стероидных гормонов и катехоламинов.

Аскорбиновая кислота также регулирует свертываемость крови, нормализует проницаемость капилляров, необходима для кроветворения, оказывает противовоспалительное и противоаллергическое действие; является фактором защиты организма от последствий стресса, усиливает устойчивость организма к инфекциям [1].

Ягоды клюквы содержат значительное количество биологически активных веществ, так называемых антиоксидантов, способствующих очищению и омоложению организма, связыванию образующихся в результате обмена веществ свободных радикалов, выведению из организма вредных веществ и тяжелых металлов [5].

Можно сделать вывод, что изучение ягод, произрастающих на землях Алтайского края, для получения функциональных пищевых продуктов, напитков, употребление которых повысит жизненный уровень населения Алтайского края, является актуальным.

Список литературы

1. Гаппаров, М. Г. Функциональные продукты питания [Текст] / М. Г. Гаппаров // Пищевая промышленность. – 2003. – №3. – С. 5–7.

2. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения [Текст]. – Введ. 2006-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 11 с.

3. Писарева, Е. В. Забытые напитки на основе плодово-ягодного сырья [Текст] / Е. В. Писарева, Ю. Ф. Молостова // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: сборник материалов международной научно-практической конференции. – Барнаул, 2016. – С. 115–117.

4. Писарева, Е. В. Использование композиций пряностей для производства клюквенного сбитня [Текст] / Е. В. Писарева, Ю. Ф. Молостова, Г. И. Касьянов // Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортоопережение: сборник материалов международной научно-практической конференции – Краснодар, 2016. – С. 349–352.

5. Писарева, Е. В. Исследование динамики содержания спирта в брусничном и клюквенном квасе [Текст] / Е. В. Писарева // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: сборник материалов международной научно-практической конференции – Барнаул, 2017. – С. 188–190.

6. Писарева, Е. В. Перспективы использования клюквы и брусники для получения квасов высокой биологической ценности [Текст] / Е. В. Писарева // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Биотехнология и общество в XXI веке» / под ред. А. А. Ильичева. – Барнаул, 2015. – С. 247–250.

7. Химический состав пищевых продуктов [Текст] : в 2 кн. Кн. 1. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕНОСА ТЕПЛОТЫ ПРИ ТУРБУЛЕНТНОМ ДВИЖЕНИИ УСТОЙЧИВОЙ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ СМЕСИ

А. А. Поддубный, Д. М. Поддубная, Г. А. Лоскутова
Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова,
г. Кокшетау, Республика Казахстан

Многие биотехнологические и производственные процессы в пищевой промышленности осуществляются в устойчивых системах «газ – жидкость» с высоким объёмным содержанием газа, более 20 %. Особенно часто такие системы встречаются при производстве дрожжей и белково-витаминных концентратов.

Для осуществления данных процессов применяются газожидкостные аппараты (биореакторы, сорбционные аппараты, ректификационные колонны, газожидкостные экстракторы и др.).

Эффективность работы этих аппаратов во многом определяется предпроектной их проработкой, включающей составление методик расчёта гидродинамических и тепло- и массообменных процессов в устойчивых газожидкостных (пенных) системах.

В настоящей статье рассматривается следующая задача – теплоотдача от стенки теплообменных элементов к движущемуся турбулентному пенному потоку, с учётом взаимодействия процессов молекулярного и молярного обмена в турбулентном пенном потоке. В настоящее время данная задача решена для движения гомогенных жидкостей [1, 2] и для газожидкостных потоков с небольшим содержанием газа [3].

Рассматривается эта задача в работе [4]. В ней проведены детальные экспериментальные исследования процессов теплоотдачи в движущемся пенном потоке. Приведено приближенное теоретическое решение. Однако проблема переноса теплоты в рассматриваемых системах решена недостаточно полно, например, не учтено влияние буферного слоя на процесс теплообмена.

Целью данной работы является теоретическое описание процесса переноса теплоты от устойчивой газожидкостной смеси (от пенного потока) с большим газосодержанием – $\varphi_п$=0,2– 0,7 – к теплообменной поверхности с учётом взаимодействия процессов молекулярного и молярного обмена в турбулентном пенном потоке.

Рассмотрим процесс переноса теплоты от движущегося пенного потока к стенке теплообменного элемента. Для создания физической модели воспользуемся моделями и методами расчёта турбулентного пограничного слоя в несжимаемой жидкости с учётом взаимодействия процессов молекулярного и молярного обмена в турбулентном потоке гомогенной жидкости [1, 2].

Предположим, что устойчивый пенный поток состоит из мелких, жёстких и недеформируемых газовых пузырьков и прослоек жидкости между ними. Этот поток будем рассматривать как квазигомогенную систему, имеющую газосодержание $\varphi_п$ (объёмная доля газа в пенном потоке).

Применительно к нашему случаю будем рассматривать модель, включающую пристенный тепловой слой, состоящий из ламинарного подслоя в виде плёнки чистой жидкости, буферного газожидкостного слоя и турбулентного ядра пенного потока с газосодержанием $\varphi_п$. В ламинарном подслое сосредоточено основное термическое сопротивление. Интенсивность переноса теплоты в нём также зависит от турбулентных пульсаций, проникающих в подслой из турбулентного ядра. Однако не все пульсации проникают в толщину плёнки, т. к. часть пульсаций гасится пузырьками газа, находящимися в буферном слое. Анализ проникновения пульсаций при равномерном распределении пузырьков газа около твёрдой стенки показал, что пульсации будут проникать только на ту часть поверхности, площадь которой пропорциональна величине $1-(\frac{6}{\pi}\varphi)^{\frac{3}{2}}$ [3].

В общем случае энергия турбулентных пульсаций будет определяться двумя факторами: касательными напряжениями на стенке, обусловленными движением пенного потока вдоль теплопередающей поверхности, и относительным движением жидкости и газа, вызванного разностью плотностей.

Совместное воздействие этих двух факторов может быть выражено [3] через суммарную диссипацию энергии E_0, которую в нашем случае можно определить по уравнению

$$E_0 = E_{01} + E_{02}. \quad (1)$$

Диссипацию энергии в ламинарном подслое E_{01} с учётом рекомендаций [3] и затрудненности проникновения пульсаций в него через буферный слой найдём по формуле

$$E_{01} = \frac{\tau_п^2}{\rho_п \nu_п}\left(1-\left(\frac{6}{\pi}\varphi_п\right)^{\frac{3}{2}}\right), \quad (2)$$

где $\tau_п$ – касательные напряжения, возникающие при движении устойчивого пенного потока, $\rho_п$ – плотность пенного потока, $\nu_п = \mu_ж/\rho_п$ – условная кинематическая вязкость пенного потока. Величину касательных напряжений $\tau_п$ определим по известной зависимости

$$\tau_п = \frac{\lambda \rho_п \upsilon_п^2}{8}. \quad (3)$$

Коэффициент гидравлического трения $\lambda_п$ для устойчивого турбулентного газожидкостного потока, движущегося в круглых цилиндрических трубах, определим согласно рекомендациям [5]:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda_п}} = \left(\frac{1-\varphi}{1+2\varphi}\right)^{0.5}\left(\frac{1+2{,}5\varphi_п}{(1+\varphi_п)k_1}\right)^{0.5}\cdot\left(2\ln Re_п\sqrt{\lambda_п}-0{,}8\right). \quad (4)$$

В этой формуле $Re_п = \frac{\upsilon d}{\nu_п}$ – число Рейнольдса для пенного потока, $к_1$ – коэффициент извилистости каналов между пузырьками – $к_1$=1,22 [4].

Диссипацию энергии, обусловленную относительным движением газа с учётом влияния буферного слоя, найдем, пользуясь рекомендациями [3, 5], по уравнению

$$E_2 = \chi^4 \rho_ж g u_{г.от}\, \varphi_п\left(1-\left(\frac{6}{\pi}\varphi_п\right)^{\frac{3}{2}}\right), \quad (5)$$

где χ– коэффициент пропорциональности, $u_{г.от}$ – относительная скорость газа. В устойчивых пенных потоках диаметры газовых пузырьков незначительны, кроме того, при высоких газосодержаниях происходит структурирование пенного потока. Исходя из этих соображений, можно считать, что относительная скорость газа пренебрежимо мала, и диссипацией энергии E_2 можно пренебречь.

Для дальнейшего решения задачи воспользуемся уравнением теплоотдачи [3], учитывающим взаимодействие процессов молекулярного и молярного обмена в турбулентном потоке, широко применяемым для решения задач теплообмена в газожидкостных потоках:

$$\frac{\alpha}{\lambda_{гж}} \cdot \frac{v_п}{u_*} = \frac{Pr}{\psi}, \tag{6}$$

где α – коэффициент теплоотдачи от движущегося пенного потока к стенке теплообменного элемента, $Pr = \frac{c_ж \mu_ж}{\lambda_{гж}}$ – критерий Прандтля, ψ – средняя безразмерная разность температур, u_* – динамическая скорость, $\lambda_{гж}$ – коэффициент теплопроводности для газожидкостного потока.

Динамическая скорость равна [3]

$$u_* = \sqrt[4]{\frac{v_п E_0}{\rho_п}}. \tag{7}$$

Подставляя (1), с учётом (2) в (7) получим выражение для динамической скорости, для нашего случая

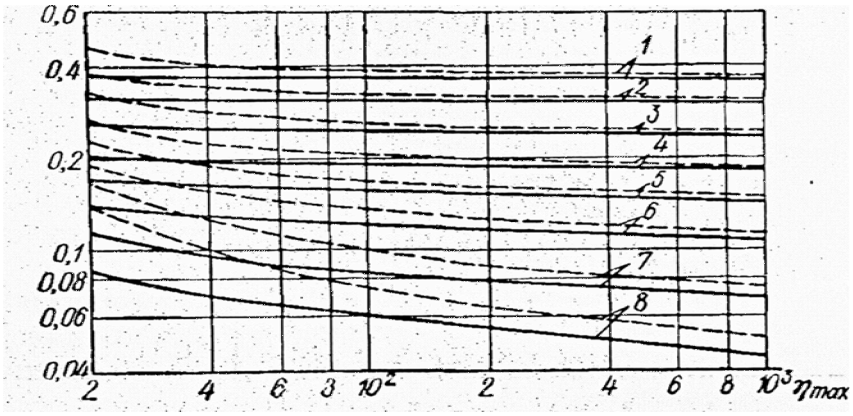
$$u_* = \sqrt{\frac{\lambda_п v_п^2}{8}} \cdot \left(1 - \left(\frac{6}{\pi}\varphi_п\right)^{\frac{3}{2}}\right)^{0,25}. \tag{8}$$

Чтобы пользоваться зависимостями (6) и (8), необходимо знать значения величин $\lambda_{гж}$, теплоёмкости газожидкостной смеси – $c_п$, выражения $\frac{Pr}{\psi}$.

Теплопроводность газожидкостного потока можно определить по формуле Максвелла, приведённой в литературе [4], которая записывается в виде

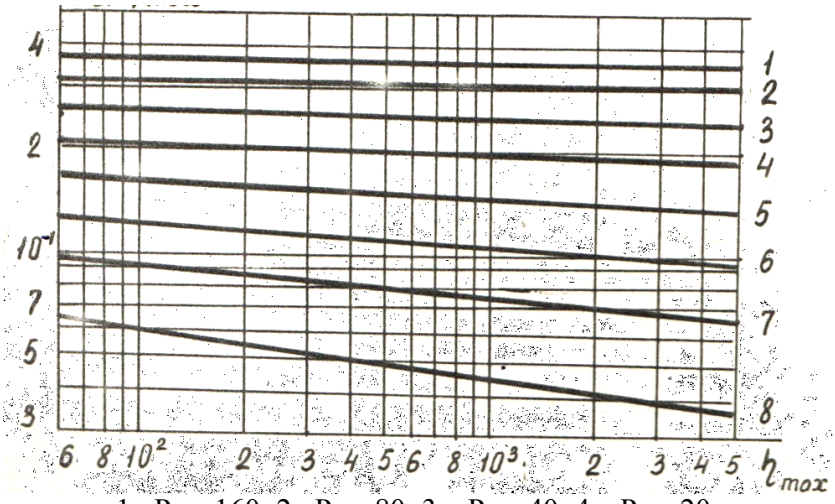
$$\lambda_{гж} = \lambda_ж \left[1 + \frac{\varphi_п}{\frac{1-\varphi_п}{3} + \lambda_ж/(\lambda_г - \lambda_ж)}\right].$$

Теплоёмкость газожидкостной смеси при $\varphi_п < 0,99$ равна теплоёмкости жидкости. Значение величины $\frac{Pr}{\psi}$ можно определить по графику [3], приведённому на рисунке 1, зная значение безразмерного расстояния от стенки η_{max}. При больших значениях η_{max} разница между значениями $\frac{Pr}{\psi}$ и $\frac{Pr}{\psi_{max}}$ нивелируется. Поэтому в формулу (6) можно подставлять значение параметра $\frac{Pr}{\psi_{max}}$, которое можно найти по графику, приведённому на рисунке 2 [3].



1– Pr = 160; 2– Pr = 80; 3 – Pr = 40; 4 – Pr = 20;
5 – Pr = 10; 6 – Pr = 5; 7 – Pr = 2.5; 8 – Pr = 1

Рисунок 1 – Зависимости $\frac{Pr}{\psi_{max}}$ (сплошные линии) и $\frac{Pr}{\psi}$ (штриховые линии) от η_{max}



1– Pr = 160; 2– Pr = 80; 3 – Pr = 40; 4 – Pr = 20;
5 – Pr = 10; 6 – Pr = 5; 7 – Pr = 2.5; 8 – Pr = 1

Рисунок 2 – Зависимости $\frac{\mathrm{Pr}}{\psi_{max}}$ от η_{max}

Согласно [3] значение безразмерного расстояния от стенки η_{max} определим по уравнению

$$\eta_{max} = \frac{u_* r_{тр}}{\nu_п},$$

где $r_{тр}$ – радиус трубы.

Полученные зависимости для определения коэффициента теплоотдачи α (6), (8) и (4) подтверждены экспериментально исследованиями авторов. Погрешность между экспериментальными и теоретическими данными не превышает 20 %.

Найденные на основе полуэмпирических исследований уравнения (4) и (8) позволяют рассчитывать коэффициент теплоотдачи α от устойчивого газожидкостного (пенного) потока к стенке теплопередающей поверхности при тепловом расчётё газожидкостных аппаратов.

Список литературы

1. Лойцянский, Л. Г. Механика жидкости и газа [Текст] / Л. Г. Лойцянский. – М.: Дрофа, 2003. – 841 с.

2. Лойцянский, Л. Г. Полуэмпирические теории взаимодействия процессов молекулярного и молярного обмена в турбулентном движении жидкости [Текст] / Л. Г. Лойцянский // Труды Всесоюзного съезда по теоретической и прикладной механике. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – С. 145–166.

3. Соколов, В. Н. Газожидкостные реакторы [Текст] / В. Н. Соколов, И. В. Доманский. – Л.: Машиностроение, 1976. – 216 с.

4. Поддубный, А. А. Исследование гидродинамики и теплообмена при движении пен в каналах [Текст]: автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.17.08 / Поддубный Александр Александрович. – Ленинград, 1980. – 24 с.

5. Поддубный, А. А. Исследование гидродинамики восходящего газожидкостного потока барботируемого газом при турбулентном движении его в круглых цилиндрических трубах [Текст] / А. А. Поддубный, Д. М. Поддубная // Уалихановские чтения-21: сборник материалов международной научно-практической конференции: в 6 т. – Кокшетау, 2017. – Т.6. – С. 139–143.

ХОЛОДНАЯ ПАСТЕРИЗАЦИЯ МЯСНОГО ФАРША С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

И. В. Полякова[1], В. О. Кобялко[1], В. Я. Саруханов[1], Н. А. Фролова[1], К. С. Лауринавичюс[2], Ф. В. Дороничев[3]
[1]ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, г. Обнинск, Россия
[2]ФГБУН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина, г. Пущино, Россия
[3]ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г. Разумовского, г. Москва, Россия

Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации невозможно без внедрения инновационных технологий, обеспечивающих снижение потерь сельскохозяйственной и пищевой продукции при ее переработке, транспортировке и хранении. Среди наиболее перспективных рассматриваются радиационные технологии (РТ). Они могут быть использованы для повышения урожайности и улучшения качества продукции, увеличения сроков ее хранения и снижения потерь при хранении, уничтожения патогенной микрофлоры и насекомых-вредителей, селекции новых сортов и обеззараживания отходов животноводства [1–4]. Эти технологии опираются на знания фундаментальных законов радиобиологии, требуют разработки специфических технологических процессов и создания специальной радиационной техники. По сравнению с обычными методами РТ менее энергозатратны и позволяют заменить или резко снизить использование пищевых консервантов, фумигантов и других химических препаратов.

Для многих классов продукции разработаны процедуры радиационной обработки, которые регламентируются отечественными [5, 6] и международными нормативными документами ФАО, ВОЗ и Европейского комитета по безопасности продуктов питания [7]. В настоящее время в Российской Федерации ведется активная работа по их имплементации и созданию отечественных регламентов облучения различных видов продукции (ГОСТ ISO 14470-2014, ГОСТ Р ИСО/АСТМ 51204-2012, ГОСТ Р ИСО/АСТМ 51900-2013, ГОСТ 33820-2016, ГОСТ 33825-2016, ГОСТ 34154-2017).

Радиационная обработка готовых упакованных продуктов питания и полуфабрикатов представляет значимую научно-практическую задачу. Такая продукция не подвергается термической обработке по техническим условиям изготовления, в связи с чем возрастает риск микробиологического загрязнения и возникает опасность для здоровья потребителя, а сроки безопасного хранения при низких положительных температурах (0–6 ºС) существенно снижаются. Микрофлора подобных продуктов обусловлена разными компонентами и в связи с этим может значительно варьироваться как по видовому разнообразию, так и по количеству.

Большую проблему для этих видов продукции представляет такой патоген, как *Listeria monocytogenes*, которая чрезвычайно устойчива к различным видам санитарной обработки. Если микробиологическое загрязнение имело место, то устранить его в готовом упакованном продукте уже невозможно, так же как и проконтролировать состояние всех изготовленных образцов. Неблагополучная ситуация в сфере производства и потребления такой продукции подтверждается данными различных экспертных организаций.

Мясные полуфабрикаты не являются продуктами длительного хранения. Максимальные сроки хранения охлажденного мясного фарша при температуре до +6 ºС – не более 7 суток. Обеспечение такой длительности хранения осуществляется за счет применения герметичной упаковки и модифицированной газовой среды, содержащей различные соотношения кислорода, азота и углекислого газа. Причем добавление кислорода обусловлено только стремлением производителей сохранить красный цвет мяса, никак не влияет на продолжительность хранения и не снижает количество микроорганизмов. Тем не менее, в сфере производства, торговли и хранения подобных продуктов питания отмечается немало случаев несоответствия показателей качества санитарно-гигиеническим нормативам [8].

В связи с этим наиболее эффективной альтернативой обеспечения микробиологической безопасности и увеличения сроков хранения такой проблемной мясной продукции является метод холодной пастеризации, основанный на радиационной обработке, которая не сопровождается

повышением температуры продукта, а также позволяет многократно снизить количество микроорганизмов.

Известно, что облучение в дозах до 3 кГр значительно уменьшается количество таких неспорообразующих патогенных и условно патогенных бактерий, которые относятся к родам *Campylobacter, Escherichia, Listeria, Salmonella, Staphylococcus, Yersinia*. Но только доза более 5 кГр обеспечивает гибель плесневых грибов. При этом радиорезистентность микроорганизмов в матрице пищевого продукта может существенно возрастать. В то же время доза облучения, инактивирующая спорообразующую микрофлору (20–30 кГр), заведомо уничтожает все вегетативные формы микроорганизмов, но такая доза ухудшает сенсорные и физико-химические показатели продуктов [2]. Чтобы избежать серьезного нарушения потребительских качеств, но существенно снизить количество микроорганизмов в продукции, используется метод холодной пастеризации в дозах ниже 10 кГр, которые подавляют главным образом неспорообразующую микробиоту.

Для радиационной обработки пищевых продуктов разрешено применять установки со следующими видами ионизирующего излучения: электронное – с энергией не более 10 МэВ, гамма-излучение радиоизотопа ^{60}Co (E=1,25 МэВ), гамма-излучение радиоизотопа ^{137}Cs (E=0,66 МэВ) и тормозное излучение, генерируемое ускорителями с энергией квантов не более 5 МэВ [9]. Это связано с необходимостью свести к минимуму образование в продуктах радионуклидов наведенной активности и продуктов радиолиза, количество которых, как установлено многочисленными исследованиями, при дозах облучения до 10 кГр не представляет никакой токсической угрозы здоровью потребителей [4]. Необходимо подчеркнуть, что глубина проникновения электрона в среде довольно ограничена (в отличие от γ-излучения ^{60}Co и ^{137}Cs, а также тормозного излучения, генерируемого на укорителях электронов) и тесно связана с его энергией. Одностороннее облучение эквивалентного воде продукта (большинство продуктов питания) с толщиной 4 см может быть выполнено с использованием электронов с энергией 10 МэВ с коэффициентом неоднородности дозы, приблизительно составляющим 1,3. Размеры упаковки большинства образцов имеющегося в продаже мясного фарша (толщина до 3 см) позволяет проводить их радиационную обработку не только на γ-установках в больших полетах, но и на электронных ускорителях с энергией электронов более 5 МэВ.

Во Всероссийском НИИ радиологии и агроэкологии совместно с ВНИИ мясной промышленности и Институтом биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина были выполнены исследования по изучению возможности использования облучения для обработки мясного фарша.

Для облучения мясной продукции использовали герметично закрытые упаковки охлажденного фарша из говядины и свинины (ТУ 9214-011-10844897-06) в модифицированной газовой среде (75 % O_2 и 25 % CO_2) весом 0,45 кг (сроки хранения продукции – 7 сут при 5±3 ºС).

Упаковки мясного фарша облучали на γ-установке с мощностью дозы 1 Гр/с (НИИТФА, г. Москва) в контейнерах с термоэлементами при температуре до +6 ºС. Интегральные поглощенные дозы облучения образцов продукции составили 0,5, 1,5, 3,0 и 6,0 кГр.

Хранение образцов осуществляли в холодильнике при t=5±3 ºС. Образцы исследовали через 1, 7, 14, 30 суток после холодной пастеризации. Из контрольных и облученных в разных дозах упаковок мясного фарша отбирались пробы для определения органолептических и микробиологических показателей, которые проводили в соответствии с нормативными документами ТР ТС 021/2011 и др. Видовой состав микроорганизмов определяли с помощью MALDI TOF масс-спектрометрии.

В таблице 1 представлены изменения органолептических показателей мясного фарша, подвергнутого холодной пастеризации. Отмечалось, что при облучении в дозе 6 кГр на поверхности продукта образуется корочка и ощущается запах окисленного жира. В других вариантах эксперимента таких изменений не выявлено. Это может быть связано с тем, что при высоких дозах облучения и большом количестве кислорода в данном виде упаковки (75 %) происходило увеличение интенсивности окислительных процессов жиросодержащей фракции. В то же время ускорения разложения белка не отмечалось, т. к. проба с сернокислой медью не выявила образования осадка. В процессе хранения органолептические показатели мясного фарша, облученного даже в больших дозах – 3 и 6 кГр, имели тенденцию к восстановлению, тогда как в контрольных образцах регистрировалась явная порча уже на 14 сутки.

Таблица 1 – Изменения органолептических показателей облученного в разных дозах и контрольного мясного фарша в процессе хранения

Доза/ Сутки	Контроль	0,5 кГр	1,5 кГр	3 кГр	6 кГр
1	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо красное	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо красное	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо красное	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо красное с незначительным потемнением	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо темно-красное с сероватым оттенком
7	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо красное, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ небольшое количество осадка	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо красное, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ осадок отсутствует	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо красное, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ осадок отсутствует	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо с сероватым оттенком, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ осадок отсутствует	Запах сырого фарша с оттенком окисленного жира, мясо с сероватым оттенком, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ осадок отсутствует, присутствует жидкость
14	Запах кислый, мясо красное, бульон светлый, в пробе с $CuSO_4$ большое количество осадка	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо красное, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ небольшое количество осадка	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо красное, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ небольшое количество осадка	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо с сероватым оттенком, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ небольшое количество осадка	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо с сероватым оттенком, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ небольшое количество осадка, много жидкости на дне упаковки
30	Запах кислый, мясо с сероватым оттенком, бульон мутный, в пробе с $CuSO_4$ осадок не образуется	Запах кислый, мясо с сероватым оттенком, бульон мутный, в пробе с $CuSO_4$ образовалось небольшое количество хлопьев	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо красное, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ большое количество хлопьев	Запах, свойственный мясному фаршу, мясо красное, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ раствор помутнел, осадка нет	Запах, свойственный мясному фаршу, цвет мяса красный, бульон прозрачный, в пробе с $CuSO_4$ раствор помутнел, осадка нет

Радиационная обработка мясного фарша приводила к снижению общего количества микроорганизмов в зависимости от дозы облучения (таблица 2). Показатель КМАФАнМ согласно ТР ТС 021/2011 должен не превышать $5{,}0*10^6$ КОЕ/г. Через 7 суток после обработки этот показатель еще больше снижался в облученных образцах. Это связано с тем, что уменьшение численности микроорганизмов обусловлено различными механизмами гибели, реализация которых различается во времени [9]. Замедлялся и рост колоний, высеянных из облученных образцов, что отмечалось ранее [10]. На 30 сутки антимикробный эффект облучения сохранялся и количество микроорганизмов норматив не превышало.

Таблица 2 – Общая микробная обсемененность (КМАФАнМ, КОЕ/г) в образцах мясного фарша после радиационной обработки во время хранения

Показатель	Дозы облучения				
	0	0,5 кГр	1,5 кГр	3 кГр	6 кГр
	1 сут				
КМАФАнМ	$8,4±1,3*10^4$	$6,3±1,0*10^4$	$5,8±0,8*10^4$	$4,0±0,6*10^3$	$2,2±0,5*10^3$
	7 сут				
КМАФАнМ	$2,7±0,5*10^4$	$1,6±0,4*10^4$	$9,3±0,2*10^2$	70±20	<10
	14 сут				
КМАФАнМ	$4,1±0,6*10^6$	$7,6±1,1*10^4$	$6,9±1,0*10^3$	$3,6±0,5*10^2$	<10
	30 сут				
КМАФАнМ	$5,0±0,8*10^6$	$9,6±1,4*10^5$	$6,4±0,9*10^5$	$3,8±0,4*10^3$	$5,3±0,9*10^2$

Определенные методом MALDI TOF масс-спектрометрии виды микроорганизмов в контрольных и облученных образцах охлажденного мясного фарша различались. В контроле были обнаружены бактерии родов *Pseudomonas, Clostridium, Streptomyces, Lactobacillus, Candida* и патогены *Yersinia* и *Listeria,* а в облученных образцах преобладали микроорганизмы родов *Lactobacillus* и *Candida,* а патогены отсутствовали.

На основании полученных результатов можно сделать предварительные выводы о том, что холодная пастеризация мясного фарша позволяет существенно снизить уровень микробной обсемененности и увеличить срок хранения по меньшей мере в 2–3 раза. Наиболее эффективна радиационная обработка в диапазоне доз от 1,5 до 3 кГр, так как при таких дозах облучения нарушение органолептических показателей минимально, а уровень и состав микробиоты соответствует санитарно-гигиеническим нормативам на протяжении увеличенного срока хранения. Выполненное исследование позволяет говорить о перспективности применения метода холодной пастеризации для обработки мясных полуфабрикатов, но требует дальнейшего изучения, направленного на поиск оптимальных параметров радиационной обработки и углубленного анализа характеристик обработанного продукта. Также актуальным представляется применение электронных ускорителей для холодной пастеризации мясного фарша в вакуумной упаковке.

Список литературы

1. Научные основы применения радиационных технологий в сельском хозяйстве [Текст] / Н. И. Санжарова, С. А. Гераськин, Н. Н. Исамов, Г. В. Козьмин, Н. Н. Лой, А. Н. Павлов, Е. П. Пименов, П. Н. Цыгвинцев. – Обнинск: ВНИИСХРАЭ, 2013. – 133 с.

2. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности [Текст] / под общ. ред. Г. В. Козьмина, С. А. Гераськина, Н. И. Санжаровой. – Москва-Обнинск: ИНФОРМПОЛИГРАФ, 2015. – 400 с.

3. Irradiation of Food Commodities: Techniques, Applications, Detection, Legislation, Safety and Consumer Opinion [Текст] / ed. Ioannis S. Arvanitoyannis. – Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo. Academic Press is an imprint of Elsevier, 2010. – 710 p.

4. Food irradiation research and technology [Текст] / Edited by Christopher H. Sommers and Xuetong Fan. – Oxford: Blackwell Publishing Professional, 2006. – 317 p.

5. ГОСТ ISO 14470-2014. Радиационная обработка пищевых продуктов. Требования к разработке, валидации и повседневному контролю процесса облучения пищевых продуктов ионизирующим излучением [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2015. – 27 с.

6. ГОСТ Р ИСО/АСТМ 51204-2012. Руководство по дозиметрии при обработке пищевых продуктов γ-излучением [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2014. – 19 с.

7. Кодекс Алиментариус. Облученные продукты питания. Совместная программа ФАО/ВОЗ по стандартам на пищевые продукты [Текст]. – Москва: Весь Мир, 2007. – 21 с.

8. Лисицын, А. Б. Исследование качества мясного сырья для производства сырокопченых колбас [Текст] / А. Б. Лисицин, А. А. Семенова, Н. А. Цинпаев // Все о мясе. – 2006. – №4. – С. 7–10.

9. Корогодин, В. И. Феномен жизни: избранные труды: в 2 т. [Текст] / В. И. Корогодин. – Москва: Наука, 2010. – Т. 1. – 440 с.

10. Использование γ-излучения для холодной стерилизации многокомпонентных продуктов готовых к употреблению [Текст] / И. В. Полякова, В. О. Кобялко, В. Я. Саруханов, Г. В. Козьмин, Н. И. Санжарова, И. Н. Лыков // Радиация и риск. – 2015. – №4. – С. 43–52.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

А. В. Рауд, Е. А. Байков, Е. А. Речкина
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Россия

Введение. Пищевые волокна представляют собой вещества различной химической природы (все они являются полимерами моносахаридов и их производных), которые не расщепляются в тонкой кишке, а подвергаются бактериальной ферментации в толстой кишке. Так как пищевые волокна не представляют энергетической ценности для организма, они долгое время считались балластными веществами. Результаты научных исследований подтверждают важную роль пищевых волокон в процессах обмена веществ и пищеварении.

Пищевые волокна в своем составе содержат в основном углеводные соединения (целлюлозу, гемицеллюлозу, пектиновые вещества) и не углеводные – лигнин и др. Продукты питания оказывают серьезное влияние на здоровье человека и продолжительность его жизни. Научно доказано, что состояние здоровья, работоспособность, внешняя привлекательность, настроение, поведение и творческая активность людей находятся в прямой зависимости от полноценности, экологической безопасности, количественных и качественных характеристик питания. Оптимально сбалансированная по составу и экологически чистая пища является надежным источником поддержания и развития жизни, а также естественным защитником иммунной системы человека [1, 2].

В основе научного исследования лежит рациональное использование сухого пророщенного зерна пшеницы в качестве добавки в мясные изделия с целью повышения их пищевой ценности. Зерна пшеницы содержат в себе большое количество полезных веществ, но в большинстве своем эти вещества находятся в неактивной, «законсервированной» фазе. В момент прорастания зерно мобилизует все свое содержимое для того, чтобы вложить в росток все необходимые вещества для активного роста. Более того, активные вещества сбалансированы таким образом, чтобы обеспечить максимальное их усвоение. Поэтому пророщенная пшеница не просто полезный продукт, это биологически активная натуральная добавка, практически не имеющая противопоказаний и полностью усваиваемая организмом.

Цель исследований – использование растительного сырья в производстве мясных изделий в качестве функционального ингредиента.

Задачи исследований:

– разработка рецептуры котлет с добавлением шрота пророщенной пшеницы;

– оценка показателей качества новых мясных изделий.

Материалы. В качестве объекта исследований в данной работе использовались:

– котлеты, приготовленные по рецептуре № 611 [3], для приготовления котлет использовался мясной фарш (ГОСТ Р 55365-2012);

– котлеты, изготовленные по разработанной рецептуре в ходе исследования с применением шрота пророщенной пшеницы.

Сырье, применяемое для приготовления котлет, соответствует требованиям технической документации и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Органолептическую оценку осуществляли с помощью балльной системы оценки качества. Опытные образцы котлет дегустировали и оценивали по 5-балльной шкале с учетом коэффициентов весомости независимые эксперты в области мясоперерабатывающего производства. Для этой цели использовали специально разработанную дегустационную карту.

Результаты исследований и их обсуждение. При проведении исследований было изучено влияние дозировки шрота пророщенной пшеницы на показатели качества готового продукта. Комплексную оценку органолептических показателей изучаемых образцов проводили с помощью балльной системы. Оценка качества показала, что добавление шрота пророщенной пшени-

цы влияет на органолептические показатели продукта, существенно улучшает консистенцию и качество фаршесмеси, усиливает сочность и придает готовому продукту приятный свежий аромат.

Образцы с добавлением шрота пророщенной пшеницы в количестве 3 и 5 % имеют приятный свежий запах мяса, однородную и нежную консистенцию, приятный вкус без неприятного привкуса, однородный цвет и правильную форму. Результаты исследований показателей качества котлет с использованием шрота пророщенной пшеницы, представлены на рисунках 1–3. Под образцом № 1 мы понимаем полуфабрикат с содержанием 5 % шрота, образец № 2 – полуфабрикат с добавлением 7 % шрота, образец № 3 – полуфабрикат с добавлением 10 % шрота, образец № 4 – полуфабрикат с добавлением 15 % шрота, а также контрольный образец с 3 % содержанием шрота пророщенной пшеницы.

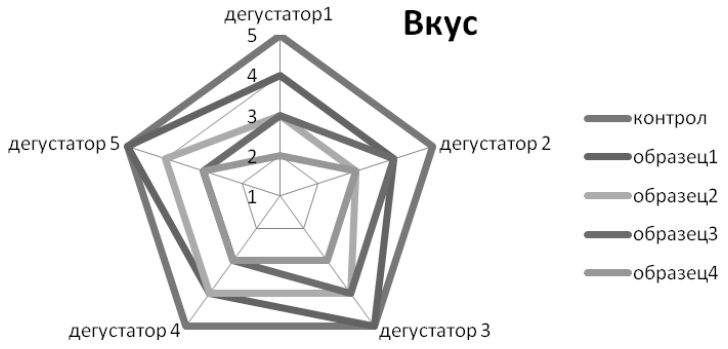


Рисунок 1 – Органолептический анализ. Вкус

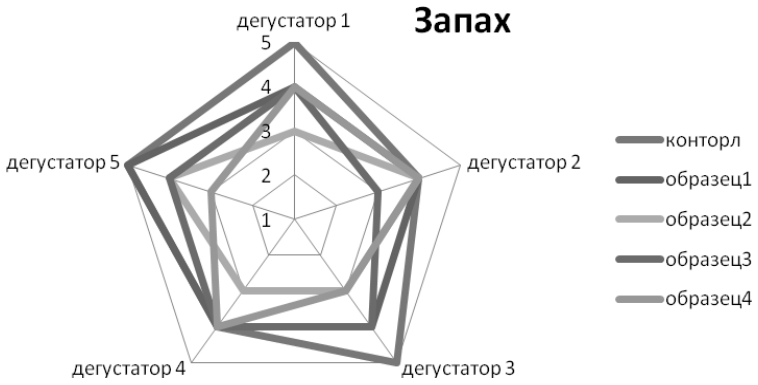


Рисунок 2 – Органолептический анализ. Запах

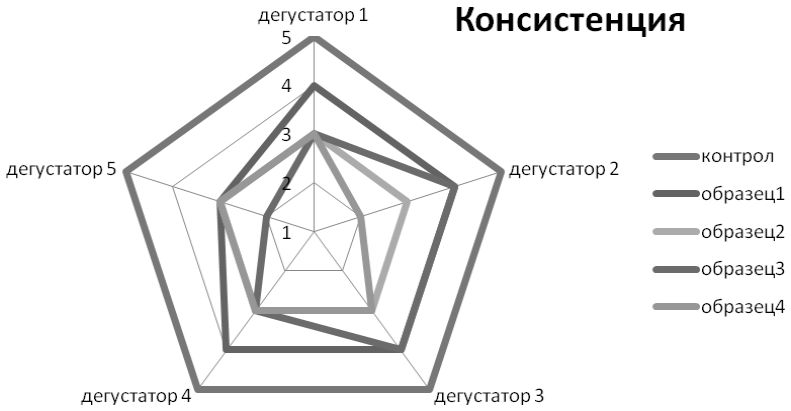


Рисунок 3 – Органолептический анализ. Консистенция

Однако увеличение количества шрота пророщенной пшеницы свыше 10 % приводит к сухости продукта и неоднородности формы, что отрицательно воспринималось всеми дегустаторами.

В результате проведения органолептической оценки котлет с добавлением шрота пророщенной пшеницы установлено, что наибольшее количество баллов имеет образец с введением выжимок в количестве 3%-ным от массы полуфабриката.

Выводы. Проведенные исследования по изучению технологических аспектов применения растительного сырья в производстве мясных изделий в качестве функционального ингредиента позволят расширить ассортимент обогащенных мясных изделий.

Список литературы

1. Дудкин, М. С. Пищевые волокна [Текст] / М. С. Дудкин, Н. К. Черно. – Киев: Урожай. – 1988. – 152 с.

2. Функционально-технологические и диетические свойства нерастворимых пищевых волокон [Текст] / А. В. Устинова, А. И. Сурнина, В. В. Прянишников, Н. Е. Белякина, А. В. Ильтяков // Все о мясе. – 2008. – №3. – С. 24–28.

3. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания при общеобразовательных школах [Текст]. – Москва: Хлебпродинформ, 2004. – 640 с.

ПОВЫШЕНИЕ ТЕРМОУСТОЙЧИВОСТИ ВЫСУШИВАЕМОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

В. А. Резчиков, С. В. Савченко
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва, Россия

В целях обеспечения продовольственной безопасности страны особое внимание уделяется решению задач производства высококачественных пищевых продуктов.

Огромная значимость зерна как сырья для производства массовых продуктов питания, сезонность его производства, необходимость создания и устойчивого хранения зерновых запасов предопределяют приоритетность дальнейшего развития научных основ теории, технологии и техники послеуборочной обработки зерна [1, 3].

Неблагоприятные природно-климатические условия большинства зернопроизводящих регионов России предопределяют повышенную влажность убираемого с полей зерна. Одним из наиболее высокоэффективных технологических приемов, обеспечивающих быстрое доведение такого зерна до необходимых кондиций по влажности и приведение его в стойкое для хранения состояние, общепризнанно является тепловая сушка.

Удаление влаги из зерна при тепловой сушке нельзя рассматривать только как простой процесс испарения воды. Сложные сами по себе физические процессы внешнего и внутреннего тепло- и влагопереноса сопровождаются при сушке не менее сложными физико-химическими и биохимическими превращениями в белковом, липидном, углеводно-амилазном и ферментном комплексах зерна. В процессе сушки происходит дифференцированная перестройка микроструктуры тканей, изменяются физические свойства зерна, его теплофизические и влагообменные характеристики и технологические свойства. Некоторые из происходящих изменений неизбежны и в зависимости от режима сушки могут иметь либо положительные, либо отрицательные последствия [2, 3].

Важно, чтобы в процессе сушки не было допущено необратимых последствий в наиболее лабильных комплексах, определяющих качество зерна различных культур и вырабатываемой из них продукции в широком смысле этого слова.

Наиболее распространена в практике зерносушения тепловая сушка с использованием в качестве сушильного агента либо смеси воздуха с продуктами сгорания топлива, либо атмосферного воздуха, нагреваемого в калорифере.

Определяющим и регламентирующим параметром режима сушки является температура сушильного агента, которая варьирует в достаточно широких пределах в зависимости от способа сушки, начальной влажности зерна и конструкции используемой зерносушилки. Особое внима-

ние при этом следует уделять предельно допустимой температуре нагрева зерна, которая лимитируется необходимостью наиболее полного сохранения его технологических свойств.

Предельно допустимую температуру нагрева, при которой сохраняется качество зерна в соответствии с его назначением (продовольственное, кормовое, семенное), отождествляют с понятием термоустойчивости. Термоустойчивость зерна следует рассматривать как комплексный критерий, включающий и биологическую устойчивость к тепловому воздействию, и механическую сопротивляемость внутренним разрушающим силам, возникающим под действием градиентов температуры и влагосодержания.

Термоустойчивость зерна зависит от его влажности, состояния белкового комплекса, степени зрелости зерна, а также от технологической схемы сушки, температуры и скорости сушильного агента. Обычно влияние нагрева на сохранность качества высушиваемого зерна рассматривается во взаимосвязи трех основных факторов – влажности зерна, температуры и продолжительности нагрева. Нашими исследованиями установлено, что термоустойчивость зерна зависит и от влагосодержания сушильного агента [3].

Практика зерносушения показывает, что с точки зрения наиболее полного сохранения качества зерна целесообразным и высокоэффективным представляется дальнейшее смягчение режимов сушки, что может быть осуществлено, в частности, при использовании сушильного агента пониженной температуры и повышенного влагосодержания. С целью расширения представлений о термоустойчивости зерна и для решения поставленных задач нами проведены комплексные исследования [3].

Зерно пшеницы высушивалось на экспериментальной установке, позволяющей моделировать процесс сушки в шахтных зерносушилках с воздухораспределительными коробами и осуществлять искусственное увлажнение сушильного агента. Экспериментальная установка снабжена системами автоматического контроля, регулирования и записи режимных параметров процесса и высушиваемого зерна.

Все опыты проведены при пониженной температуре агента сушки в расчете на снижение влажности за один прием на 4–8 %.

Начальная влажность зерна находилась в пределах 18–24 %. Температура сушильного агента составляла 70–85 °С, его влагосодержание находилось в пределах от 11 до 41 г/кг с. в. Скорость агента сушки составляла 0,4 м/с, что характерно для шахтных сушилок с воздухораспределительными коробами.

Проведено несколько серий сравнительных опытов с зерном разной влажности. В контрольных опытах каждой серии зерно высушивалось сухим агентом влагосодержанием 11 г/кг с. в., а в сравнительных – влажным агентом влагосодержанием 32–41 г/кг с. в., характерным для промышленных зерносушилок, работающих с повторным использованием отработавшего сушильного агента.

При проведении опытов определяли комплекс технологических свойств зерна, его мукомольное и хлебопекарное достоинство в зависимости от режимных параметров (влагосодержания и температуры сушильного агента) в увязке с параметрами зерна (начальной влажностью и температурой его нагрева).

Первая серия опытов проведена с зерном начальной влажностью 18–24 % при сушке сухим агентом пониженной температуры (70–75 °С) с нагревом зерна до 48–55 °С. Содержание клейковины в высушенных пробах осталось на уровне контрольного. Отмечалось небольшое укрепление клейковины (на 5–7 ед. ИДК) и незначительное снижение энергии прорастания и всхожести.

На ужесточение режима сушки с повышением температуры сушильного агента до 85 °С и нагревом зерна до 55–56 °С отчетливее всего зерно отреагировало снижением энергии прорастания и всхожести – на 10–12 %. О начавшихся денатурационных изменениях свидетельствовало и некоторое снижение содержания клейковины – на 0,5–1,0 %. Хотя эти величины меньше норм допустимых расхождений, их реальность подтвердилась изменениями и других показателей технологических достоинств зерна.

Серии сравнительных опытов проведены с зерном той же начальной влажности при сушке агентом повышенного влагосодержания (32–41 г/кг с. в.). При пониженной температуре сушильного агента (70–75 °С) нагрев зерна достигал 48–55 °С. Содержание клейковины, энергия прорастания и всхожесть в высушенных пробах остались практически без изменений. Клейковина несколько укрепилась (на 4–7 ед. ИДК).

Повышение температуры сушильного агента до 85 °С привело к нагреву зерна до 60–62 °С. Однако более мягкое тепловое воздействие влажного агента сушки обеспечило лучшее сохранение качества высушиваемой пшеницы – содержание клейковины осталось на уровне контрольного, энергия прорастания и всхожесть снизились всего на 7–10 %.

При исследовании влияния режимных параметров процесса сушки на показатели качества муки из просушенного зерна установлено, что в муке из зерна, высушенного агентом сушки разного влагосодержания температурой 70–75 °С, содержание клейковины осталось на уровне контрольных показателей, клейковина несколько укрепилась.

При более жестком режиме сушки сухим агентом температурой 80–85 °С с нагревом зерна до 54–62 °С содержание клейковины в муке всех сортов снизилось на 0,7–1,6 %, клейковина укрепилась на 8–12 ед. ИДК.

В то же время при сушке влажным агентом той же температуры с нагревом зерна до 60–62 °С содержание клейковины осталось без изменений и она укрепилась в меньшей степени – всего на 4–6 ед. ИДК.

Анализ составленных количественно-качественных балансов помолов показал, что общий выход муки из зерна, просушенного сухим агентом температурой 70–75 °С с нагревом зерна до 48–55 °С, остался практически на уровне контрольной пробы. В некоторых опытах отмечалось увеличение выхода муки высоких сортов на 1–2 %. Качество муки, оцениваемое показателями зольности и белизны, практически не изменилось.

Общий выход муки из зерна, просушенного при более жестком режиме сухим агентом температурой 80–85 °С с нагревом зерна до 54–62 °С, уменьшился на 0,2–0,3 %. Выход муки высоких сортов снизился на 1–3 %, соответственно, в большей степени – при большем нагреве зерна. Зольность муки разных сортов увеличилась на 0,05–0,15 %, белизна – на 2–7 единиц.

Сушка зерна влажным агентом обеспечила лучшие показатели качества муки – общий выход муки увеличился на 0,3–0,5 %, в основном за счет увеличения выхода муки высоких сортов на 3–6 %. Улучшилось и качество муки – зольность муки всех сортов снизилась на 0,01–0,07 %, белизна – на 3–6 единиц.

Более мягкое воздействие влажного агента сушки привело и к лучшему сохранению хлебопекарных достоинств высушиваемого зерна. В частности, сушка влажным агентом температурой 75–80 °С с нагревом зерна до 54–62 °С обеспечила увеличение объемного выхода хлеба на 43–72 см^3 на 100 г муки, формоустойчивости – на 0,03–0,07, пористости – на 2–3 %. По сравнению с контрольными пробами улучшился внешний вид хлеба и структурно-механические свойства мякиша.

Выявленные закономерности изменения технологических свойств обусловлены тем, что при сушке зерна влажным агентом вследствие снижения интенсивности внешнего влагообмена замедляется процесс углубления поверхности испарения внутрь зерна. Благодаря этому уменьшается вероятность пересушивания оболочек зерна, повышается равномерность сушки по сечению зерновок и предотвращается возникновение деструктивных изменений в них, что в свою очередь оказывает благоприятное влияние на технологические свойства высушиваемого зерна, его мукомольное и хлебопекарное достоинство.

Полученные данные о стабильности показателей качества зерна при сушке влажным агентом свидетельствуют о повышении термоустойчивости зерна и согласуются также с известным положением о снижении чувствительности процесса по показателям качества зерна к колебаниям входных параметров – начальной влажности и температуре зерна. Установленные закономерности изменения показателей качества зерна, муки и хлеба позволяют рекомендовать значения допустимой температуры нагрева зерна: при сушке сухим агентом – 55 °С, а при сушке влажным агентом – 60 °С.

Список литературы

1. Резчиков, В. А. Теплофизические и технологические методы повышения эффективности сушки зерна [Текст]: дис. ... докт. техн. наук: 05.18.12 / Резчиков Вениамин Алексеевич. – Москва, 1988. – 513 с.

2. Резчиков, В. А. Технология зерносушения: учебник для вузов [Текст] / В. А. Резчиков, О. Н. Налеев, С. В. Савченко / под ред. В. А. Резчикова. – Алматы: Изд. Алматинского технологического университета, 2000. – 363 с.

3. Савченко, С. В. Научно-практические основы модернизации технологии зерносушения [Текст]: монография / С. В. Савченко. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2012. – 248 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИРОСВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

В. В. Румянцева, В. В. Коломыцева, А. Ю. Туркова
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, Россия

В настоящее время на российском рынке примерно половина кондитерской продукции представлена мучными кондитерскими изделиями (МКИ), которые традиционно пользуются большим потребительским спросом благодаря разнообразию ассортимента и длительным срокам хранения [1].

Традиционно при производстве МКИ в качестве жирового компонента используют маргарины и кондитерские жиры, реже – жидкие растительные масла. Ограниченное применение растительных масел объясняется их низкой технологичностью, так как данные масла в тесте собираются в виде крупных капелек и не связываются частицами муки, вследствие чего плохо удерживаются изделиями и выделяются из них в процессе хранения [2]. Растительные масла не содержат в своем составе транс-изомеров, образующихся в процессе гидрогенизации при производстве маргаринов и специализированных кондитерских жиров для МКИ. Кроме того, в состав растительных масел входят отдельные, так называемые эссенциальные жирные кислоты, которые не синтезируются в организме человека и должны поступать с пищей [3].

Использование растительных масел при производстве МКИ без ухудшения качества получаемых полуфабрикатов и готовых изделий возможно при одновременном использовании стабилизирующих добавок, обладающих жиросвязывающей способностью и препятствующих диффузии масла при производстве и хранении изделий.

Благодаря наличию гидрофобных групп полисахариды и белки обладают свойством адсорбировать и удерживать жидкие растительные масла, вследствие чего их можно рекомендовать в качестве стабилизирующих добавок водно-жировых эмульсий [1].

Цель работы – проведение модельных опытов по определению жиросвязывающих свойств у основных химических веществ, входящих в состав рецептурных компонентов мучных кондитерских изделий. Белки (в качестве экспериментального образца использовали альбумин яичный сухой), полисахариды II порядка (в качестве экспериментального образца использовали пектин) и полисахариды I порядка (в качестве экспериментального образца использовали сахарозу) по отношению к маслу подсолнечному рафинированному.

Результаты эксперимента представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, наибольшей жиросвязывающей способностью обладает пектин (1,15 г масла/г продукта), что вероятно обусловлено наличием функциональных групп в составе его молекулы, а также адсорбцией жира [1]. Жиросвязывающая способность белка обуславливается наличием гидрофобных групп, вступающих во взаимодействие с липидами с образованием липопротеидов посредством нековалентных связей. Жиросвязывающие свойства сахарозы могут быть обусловлены взаимодействием с жиром с образованием гликолипидов посредством ковалентных связей [4]. Кроме того, связывание жира также обеспечивается за счет адсорбции поверхностью частиц белка и сахарозы.

Наличие жиросвязывающих свойств у белков и полисахаридов создает предпосылки для использования в качестве стабилизаторов, добавок, содержащих в своем составе все вышеперечисленные вещества, одновременное введение которых, предположительно, не только приведет к синергетическому эффекту, но также создаст условия для образования комплексов «белок – полисахарид», обладающих свойствами поверхностно-активных веществ [1].

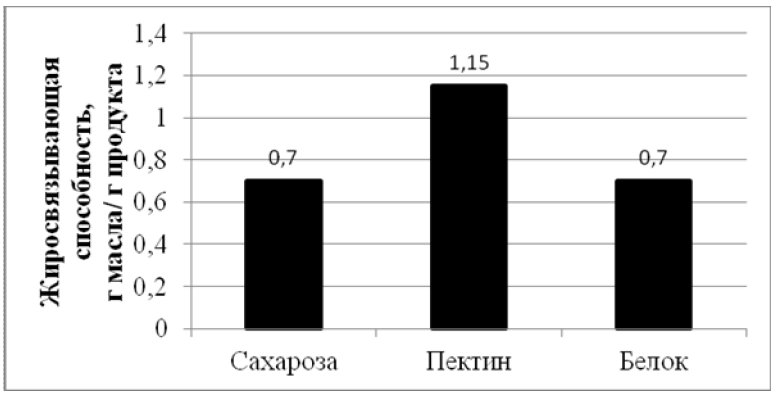


Рисунок 1 – Жиросвязывающая способность образцов

В качестве такой добавки может быть использован гидролизат зерна овса, содержащий в своем составе белки, представленные в основном альбуминами и глобулинами, а также полисахариды I и II порядка: мальтозу, крахмал, клетчатку, гемицеллюлозу, пектин и β-глюкан, что обеспечит в дальнейшем получение продукта повышенной пищевой ценности без ухудшения качественных характеристик за счет использования жидких растительных масел.

На следующем этапе экспериментальной работы проводили исследование жиросвязывающей способности гидролизата зерна овса с целью подтверждения возможности полной замены твердого жира на жидкое растительное масло и частичной замены рецептурных компонентов, таких как сахар-песок и яйцепродукты, на гидролизат зерна овса в составе МКИ без ухудшения их качественных показателей.

Результаты проведенных исследований показали, что жиросвязывающая способность гидролизата зерна овса превышает аналогичное значение для белка и сахарозы на 72,9 %, а для пектина – на 5,2 % соответственно, что обусловлено синергетическим эффектом при взаимодействии различных химических веществ (белков и полисахаридов) с растительным маслом.

Полученные в результате эксперимента данные позволяют сделать вывод о возможности использования при производстве МКИ гидролизата зерна овса в качестве стабилизирующей добавки при полной замене твердого жира на жидкое растительное масло и частичной замене рецептурных компонентов на гидролизат зерна овса с целью сокращения степени миграции жидких растительных масел при одновременном повышении пищевой ценности продукта.

Список литературы

1. Рензяева, Т. В. Технология производства печенья с жидкими растительными маслами [Текст] / Т. В. Рензяева, Е. В. Дмитриева, А. Д. Мерман // Кондитерское производство. – 2012. – №1. – С. 16–19.

2. Талейсник, М. А. Технология мучных кондитерских изделий [Текст]: учеб. пособие / М. А. Талейсник, Л. М. Аксенова, Т. С. Бернштейн. – М.: Агропромиздат, 1986. – 224 с.

3. Караева, Л. В. Жировое сырье при производстве мучных кондитерских изделий [Текст] / Л. В. Караева // Кондитерское производство. – 2006. – №6. – С. 16.

4. Энциклопедия Кругосвет [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/ZHIRI_I_MASLA.html?page=0,4 – Загл. с экрана.

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВИДЫ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФРУКТОВО-ЖЕЛЕЙНЫХ НАЧИНОК

В. В. Румянцева, Е. Д. Кулагина, В. В. Коломыцева
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, Россия

Начинки, обладающие высокими термостабильными свойствами, являются в настоящее время самым востребованным полуфабрикатом на рынке пищевой промышленности. Данный вид начинок должен при стандартных условиях выпечки 200–230 °С в течение 10–20 минут сохранять

свои свойства (формы, объема, текстуры, содержания сухих веществ, активной кислотности) [1]. Одной из существенных проблем при производстве термостабильных начинок является высокая себестоимость за счет использования дорогостоящего импортного низкометоксилированного пектина. В связи с этим важной задачей для производства термостабильных начинок является изыскание новых видов сырья отечественного производства, обладающих необходимым технологическим потенциалом, позволяющим повысить их качество и расширить сырьевую базу.

Пектин, используемый в пищевой промышленности, является очень дорогостоящим импортным сырьем, и каждый год происходит рост цен на него. На сегодняшний день крупными производителями пектинов являются развитые страны, в то время как сырье поступает из развивающихся стран. Европа является ведущим производителем пектинов, на долю Дании приходится около трети всего мирового производства. Пищевая промышленность России в 2012 году переработала 4 тыс. тонн товарного пектина. Основные мировые производители пектина: Herbstreith&Fox (Германия), Cargill (Франция), CP Kelco (Дания), Danisco (Чехия), AndrePectin (Китай) [3]. В связи с введением санкций и изменения курса резервных валют в 2014–2016 гг. цены на пектин повысились значительно, их динамика представлена на рисунке 1 (цены приведены в рублях в соответствии с курсом доллара).

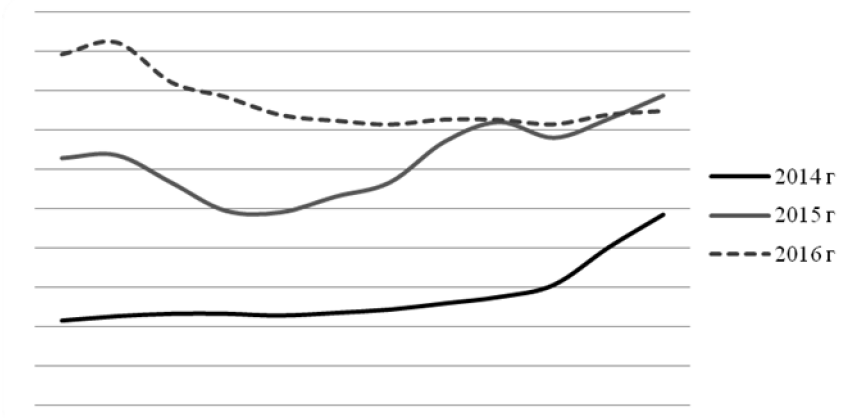


Рисунок 1 – Динамика цен на пищевой пектин 2014–2016 гг.

Таким образом, с начала 2014 года цены на пищевой пектин возросли практически в 3,5 раза, в связи с этим для пищевой промышленности первоочередной задачей является изыскание новых сырьевых ресурсов российского производства, позволяющих полную или частичную замену пектина в рецептурах пищевых продуктов.

Целью данной работы является исследование технико-функционального потенциала различных продуктов из овса и ячменя. В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи: исследовать химический состав продуктов из овса и ячменя, исследовать количество и качество пектиновых веществ, входящих в их состав, определить антиоксидантные свойства, исследовать влияние продуктов из овса и ячменя на термостабильные качества и свойства фруктово-желейной начинки.

Объектами исследования выступали продукты из овса и ячменя: гидролизат целого зерна овса «Живица» и гидролизат целого зерна ячменя «Целебник», разработанные в ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева» на кафедре «Технологии продуктов питания», хлопья овсяные, крупа овсяная, отруби овсяные, хлопья ячменные, крупа ячменная.

Методы исследования. Характеристики пектиновых веществ определяли титриметрическим способом с помощью индикатора Хинтона; антиоксидантные свойства (количество флавоноидов) определяли фотоколориметрическим методом; термостабильные свойства начинок определяли методом среднего температурного воздействия; интенсивность синерезиса начинок определяли методом измерения объема жидкости, выделившейся из начинки за определенное время; распределение начинки внутри изделия определяли методом пробной лабораторной выпечки.

Исследования химического состава продуктов из овса и ячменя позволили сделать вывод о высоком содержании минеральных веществ (кальций, магний, железо и др.) и витаминов (группы В, Е, РР и др.), белков (9,7–15,7 %), углеводов, в том числе крахмал (35,26–63,8 %) и пищевых волокон (пектин (0,86–3,4 %), целлюлозы (1,0–8,52 %), гемицеллюлозы (1,2–9,23 %), в том числе

β-глюкана (0,66–6,21 %)), которые обладают свойством связывать ионы тяжелых металлов и нитратов, что приводит к уменьшению процессов отравления организма, снижается всасывание холестерина и улучшается деятельность желудочно-кишечного тракта [2, 4, 6, 8].

Пектиновые вещества, входящие в состав растительного сырья, имеют различный состав, свойства и строение, что может существенно повлиять на качество готовых изделий студнеобразной структуры и динамику технологического процесса по их производству.

При производстве желейных изделий и полуфабрикатов наибольшее влияние на качество готовой продукции оказывает студнеобразующая способность пектиновых веществ, которая, в первую очередь, зависит от химического строения молекулы полимера: количества свободных и этерифицированных карбоксильных групп, степени этерификации [5]. Поэтому считали целесообразным исследовать вышеуказанные качественные характеристики пектиновых веществ, входящих в состав продуктов из овса и ячменя, с помощью индикатора Хинтона [9], результаты исследования приведены в таблице 1.

Результаты исследований показали, что пектин, входящий в состав продуктов из овса и ячменя, имеет степень этерификации менее 50 %, что позволяет отнести его к низкометоксилированным. Следует отметить, что для кондитерской промышленности на сегодняшний день представляет интерес использование низкометаксилированных пектинов, так как при их использовании можно значительно сократить сахароемкость кондитерских изделий студнеобразной структуры.

Таблица 1 – Характеристика пектиновых веществ продуктов из овса и ячменя

Наименование сырья	Массовая доля пектиновых веществ на 100 г, %	Количество свободных карбоксильных групп, %	Количество этерифицированных карбоксильных групп, %	Степень этерификации, %
Унипектин PG DS	83,00±0,3	3,60±0,05	10,60±0,05	74,6±0,5
Пектин CLASSIC AB 901	85,00±0,3	8,26±0,05	5,93±0,05	41,7±0,5
Гидролизат овса «Живица»	3,36±0,3	9,15±0,05	5,05±0,05	35,6±0,5
Крупа овсяная	2,57±0,3	9,57±0,05	4,63±0,05	32,6±0,5
Хлопья овсяные	1,20±0,3	9,78±0,05	4,42±0,05	31,1±0,5
Отруби овсяные	3,40±0,3	9,42±0,05	4,79±0,05	33,7±0,5
Гидролизат ячменя «Целебник»	2,24±0,3	9,30±0,05	4,88±0,05	34,4±0,5
Крупа ячменная	1,75±0,3	9,68±0,05	4,52±0,05	31,8±0,5
Хлопья ячменные	0,86±0,3	9,86±0,05	4,35±0,05	30,6±0,5

Из литературных источников [10] известно, что товарное зерно овса и ячменя обладает антиоксидантными свойствами, в связи с чем считали целесообразным исследовать антиоксидантную активность продуктов из овса и ячменя, о которой судили по содержанию флавоноидов. В основе определения флавоноидов лежит метод фотоколориметрии. Результаты исследования приведены на рисунке 2.

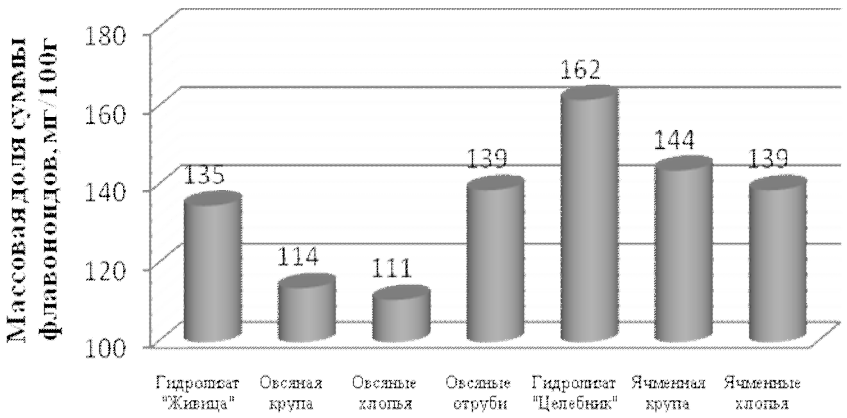


Рисунок 2 – Антиоксидантная активность продуктов из овса и ячменя

Функциональные компоненты продуктов из овса и ячменя, такие как целлюлоза, гемицеллюлозы, низкометакселированный пектин, могут участвовать в структурообразовании кондитерских масс. В связи с чем их использование в качестве нетрадиционного сырья при производстве желейных масс позволит снизить рецептурное количество пектина, сахара и произвести новый вид термостабильной начинки с антиоксидантной активностью.

На следующем этапе исследовали влияние продуктов из овса и ячменя на качественные показатели термостабильной начинки, которые вносили взамен 10, 15 и 20 % от массы сахара по сухому веществу, при этом во всех вариантах полностью исключали низкометоксилированный пектин. В качестве контрольного варианта выступала начинка с использованием низкоэтерифицированного пектина CLASSIC AB 901 (степень этерификации – 35–44 %) [1]. В соответствии с нормативной документацией на производство термостабильной начинки ее выстаивали в течение 72 часов для завершения физико-химических процессов, после чего проводили оценку качества.

Термостабильные свойства начинок определяли методом среднего температурного воздействия, при этом начинку помещали на песочное тесто через металлическое кольцо, придающее ей стандартную форму, и выпекали в течение 20 минут при 200 °С [9].

Результаты исследований показали, что структура начинки с 10%-ным содержанием продуктов из овса и ячменя до выпечки мягкая и густая, хорошо выкладывалась на тестовую заготовку, но не держала приданную форму металлического кольца. После температурного воздействия начинка теряла форму, расплывалась по тестовой заготовке.

Начинки с продуктами из овса и ячменя в количестве от 15 и до 20 % держали приданную форму металлического кольца до выпечки. После выпечки начинки обладали хорошими термостабильными свойствами, так как приданная ей форма хорошо сохранялась и вскипания не происходило, при этом поверхность была матовой.

На следующем этапе считали целесообразным исследовать явление синерезиса у полученных начинок. В мучных кондитерских изделиях с начинкой за счет разности влажности между ней и тестовой заготовкой со временем происходит миграция влаги (синерезис) из начинки в тесто, и продукт намокает, что может привести к снижению потребительских свойств готового изделия и микробиологической стойкости при хранении. Для оценки интенсивности синерезиса применяли методику, описанную в работе Духу Т. А., которая заключается в измерении объема жидкости, выделившейся из начинки за определенное время [1]. В условиях эксперимента измерение проводили в течение 1 месяца.

Экспериментальные данные показали, что при использовании продуктов из овса и ячменя в количестве 15 и 20 % явление синерезиса не наблюдалось, а при дозировке 10 % небольшое выделение влаги происходило, но по сравнению с контрольным образцом эти данные были почти в 3 раза ниже. Результаты эксперимента представлены на рисунке 3.

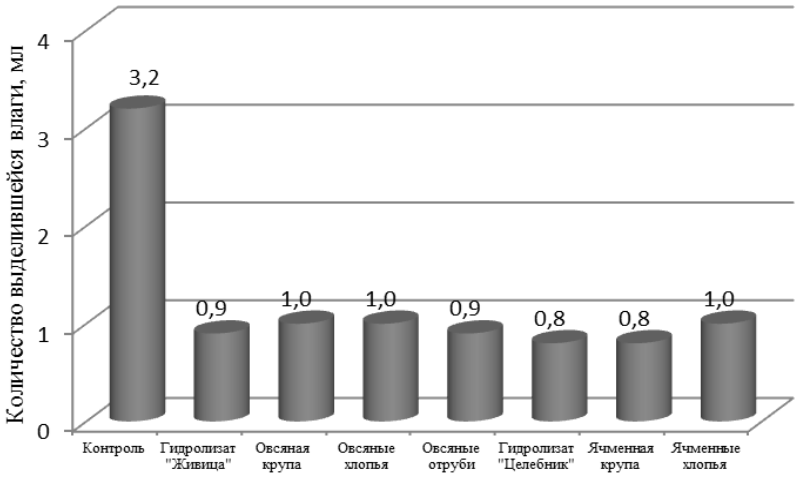


Рисунок 3 – Синерезис начинок с продуктами из овса и ячменя в количестве 10 %

Снижение интенсивности синерезиса начинок с продуктами из овса и ячменя можно объяснить их высокой водопоглотительной способностью, которая составляет при 100 °С порядка 210–300 % [7].

Визуальная оценка состояния термостабильной начинки [9] с продуктами из овса и ячменя внутри изделия позволила сделать вывод о равномерном распределении ее по всему внутреннему объему изделия, без пустот, признаков вытекания из изделия. Начинка имела нежную консистенцию без отдельных комков и сгустков желе.

На основании полученных экспериментальных данных начинка проявляет хорошие термостабильные свойства, синерезиса не происходит при дозировке продуктов переработки овса и ячменя от 15 до 20 %, но в связи с приоритетностью потребительских свойств перед другими позитивными эффектами нецелесообразно введение продуктов в количестве 20 %, так как зерновые добавки начинают ощущаться на вкус, что отрицательно сказывается на качестве начинки, а следовательно, оптимальной дозировкой продуктов является 15 %.

Внесение продуктов переработки овса и ячменя при производстве фруктово-желейных начинок позволит снизить себестоимость 1 тонны готового изделия на 21358,91–24021,52 руб., повысить рентабельность продукции на 26–30 %, при этом годовой экономический эффект составит более 1600 тыс. руб.

Анализ экспериментальных данных позволил сделать вывод, что использование продуктов из овса и ячменя при производстве фруктово-желейных термостабильных начинок является целесообразным, так как их внесение позволит получить качественную начинку с хорошими термостабильными свойствами, уменьшить интенсивность синерезиса, исключить из рецептуры дорогостоящий низкометоксилированный пектин и снизить сахароемкость и себестоимость готового изделия. Следовательно, полученные термостабильные начинки можно рекомендовать при производстве мучных кондитерских изделий с начинками, обладающими антиоксидантными свойствами.

Список литературы

1. Духу, Т. А. Разработка технологии сахарного печенья функционального назначения [Текст]: дис. … канд. техн. наук : 05.18.01 / Духу Тамара Асланбечевна. – Москва, 2005. – 200 с.

2. Карл Хосни, Р. Зерно и зернопродукты [Текст] / Р. Карл Хосни, Н. П. Черняев. – СПб: Профессия, 2006. – 336 с.

3. Леонов, Д. В. Разработка рецептур и совершенствование технологии желейных конфет функционального назначения [Текст]: дис. … канд. техн. наук: 05.18.01 / Леонов Дмитрий Валерьевич. – Тамбов, 2012. – 199 с.

4. Румянцева, В. В. Научно-практическое обоснование рационального использования пищевого растительного сырья при производстве мучных кондитерских изделий [Текст]: монография / В. В. Румянцева, А. Ю. Туркова, Н. М. Ковач. – Орел: «Госуниверситет–УНПК», 2014. – 228 с.

5. Голубев, В. Н. Пектин: химия, технология, применение [Текст] / В. Н. Голубев, Н. П. Шелухина. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1995. – 390 с.

6. Румянцева, В. В. Научно-практические основы ресурсосберегающих технологий получения и применения биомодифицированных продуктов из овса и ячменя [Текст]: дис. … докт. техн. наук: 05.18.01 / Румянцева Валентина Владимировна. – Орел, 2011. – 510 с.

7. Румянцева, В. В. Технофункциональные свойства продуктов биомодификации овса и ячменя [Текст] / В. В. Румянцева, Н. М. Ковач, Т. Н. Шеламова // Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2010. – № 7. – С. 42–44.

8. Румянцева, В. В. Совершенствование технологии переработки овса и ячменя [Текст] / В. В. Румянцева, Н. М. Ковач // Методология и практика разработки инноваций в товароведении и пищевой инженерии: коллективная монография. – СПб.: Инфо-да, 2008. – Г.4. – С. 52–65.

9. Хрундин, Д. В. Совершенствование технологии желейной начинки на основе изучения и регулирования свойств пектинов [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Хрундин Дмитрий Викторович. – Москва, 2009. – 177 с.

10. Определение природных антиоксидантов в пищевых злаках и бобовых культурах [Текст] / А. Яшин [и др.] // Аналитика. – 2012. – №1(2). – С. 32–36.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ЖИТЕЛЕЙ Г. КРАСНОЯРСКА В ОТНОШЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Е. А. Рыгалова, Н. А. Величко
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск, Россия

При разработке новых видов продуктов питания необходимо учитывать мнения потребителей. В работе проведено исследование потребительских предпочтений функциональных напитков в г. Красноярске методом анкетирования. Проанализированы социально-демографический портрет респондентов, распределение участников опроса по образованию, возрасту, частоте потребления функциональных напитков, предпочтения в выборе безалкогольных напитков. Проведён анализ предпочтений по конкретным группам продуктов, местам приобретения напитков функционального назначения, причинам их покупке. Установлено, что участники опроса проявляют значительный интерес к напиткам функционального назначения, причем преобладали молодые люди с высшим образованием, заботящиеся о состоянии своего здоровья, основными местами приобретения таких продуктов являются супермаркеты.

Введение. Сегмент безалкогольных напитков составляет третью часть общемирового рынка напитков. Еще одну треть составляют горячие напитки, а остальная часть приходится на молочные и алкогольные напитки.

Российский рынок безалкогольных напитков считается одним из самых крупных в мире и по оценке экспертов Euromonitor International занимает 10 место. Кроме того, наметившаяся тенденция к здоровому образу жизни, потреблению натуральных продуктов может повлиять на повышение спроса на воду и функциональные напитки и снижение потребления газированных напитков [1].

Функциональные продукты (напитки) – это продукты питания, при постоянном употреблении которых повышается сопротивляемость человеческого организма заболеваниям и улучшаются многие физиологические процессы в организме человека.

Функциональные напитки – это больше, чем обычные напитки, они воплощают в себе идею продуктов XXI века: здоровье, хорошее самочувствие, приятный вкус и удобство в употреблении [2].

Широкий ассортимент функциональных напитков позволяет обеспечить привлекательность данного сегмента рынка. Российский рынок функциональных напитков находится в настоящее время на стадии роста [3–5].

Цель исследования. Целью исследования являлось выявление у жителей г. Красноярска предпочтений в выборе функциональных безалкогольных напитков, определение уровня осведомлённости о функциональных напитках.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

– определить социально-демографический портрет респондентов;

– установить предпочтения потребителей в отношении безалкогольных напитков;

– выявить критерии, определяющие выбор функциональных напитков;
– определить частоту покупок функциональных напитков;
– установить степень информированности потребителей о функциональных напитках;
– изучить источники информации о функциональных напитках.

Результаты исследования и их обсуждение. Для изучения потребительских предпочтений был проведен социологический опрос методом анкетирования по случайной выборке среди жителей г. Красноярска возле торговых центров.

В анкетировании приняло участие 450 человек, из которых 64,8 % составили женщины и 35,2 % – мужчины. Все опрошенные были разделены на возрастные группы.

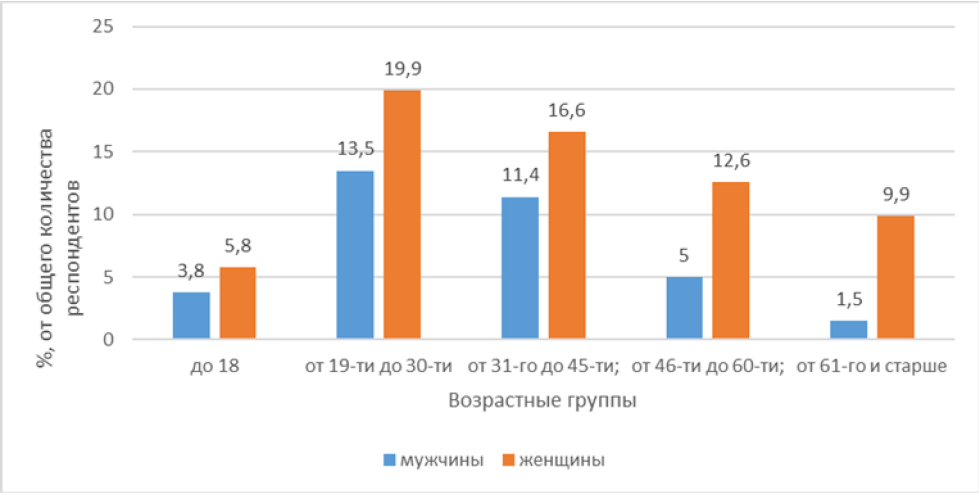


Рисунок 1 – Распределение респондентов по возрастным группам

Количество респондентов с высшим образованием составило 39,5 %, неполным высшим образованием 32,2 % и со средним профессиональным образованием 17,2 % (рисунок 1).

В результате анкетирования выявлено, что большая часть респондентов предпочитают из безалкогольных напитков сок, морс (рисунок 2). В группе от 19 до 30 лет пользуются спросом энергетические напитки.

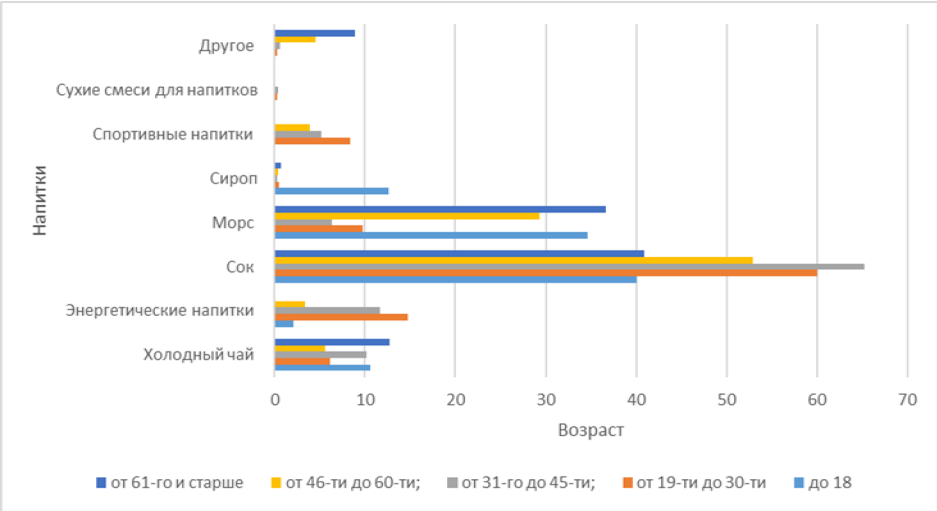


Рисунок 2 – Предпочтения респондентов в употреблении безалкогольных напитков

С целью выявления информированности населения о функциональных напитках, респондентам был задан вопрос «Известны ли Вам функциональные напитки?». В большинстве случаев респонденты отвечали, что имеют представления о функциональных напитках**.** На рисунке 3 приведена взаимосвязь информированности о функциональных напитках от уровня образования, из которого следует, что чем выше уровень образования, тем больше респонденты имеют представление о функциональных продуктах питания.

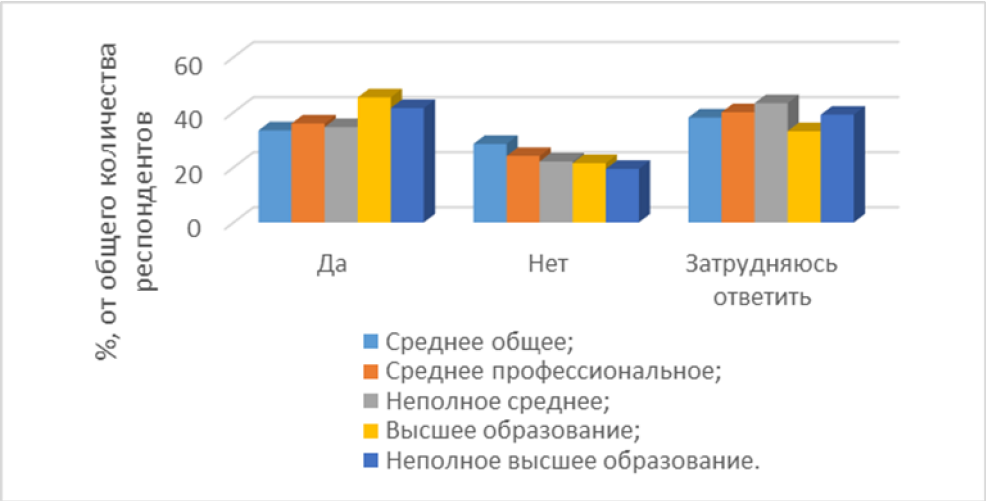


Рисунок 3 – Зависимость информированности о функциональных напитках респондентов от уровня образования

В качестве основных источников, из которых респонденты получают информацию о функциональных напитках, анкетируемые отметили телевидение (32,5 %), интернет (13,6 %), печатные издания (4,5 %), знакомых (3,4 %), врачей (2,7 %).

В основном функциональные напитки употребляют люди в возрасте от 19 до 30 лет. 38,1 % респондентов данной возрастной группы приобретают функциональные продукты примерно раз в неделю или чаще. Количество лиц, покупающих функциональные продукты в возрасте от 31 до 40 лет хотя бы раз в неделю, составляет 33,5 %. Респонденты в возрасте от 46 до 60 лет реже покупают функциональные продукты, примерно 1 раз в месяц (29,3 %). Количество женщин, употребляющих функциональные напитки раз в неделю или чаще, составляет 49,1 %, мужчин – 12,8 %. Таким образом, женщины проявляют больший интерес к составу продуктов питания и внимательнее относятся к собственному здоровью.

Рисунок 4 – Причины покупок функциональных напитков

Большая часть анкетируемых – 59,5 % (рисунок 4) – приобретает функциональные напитки по причине их полезных свойств, 25,7 % – из-за желания утолить жажду, 5,6 % – с целью попробовать новую продукцию. Главной причиной при покупке функциональных напитков большинство респондентов отмечают их благотворное влияние на организм, это свидетельствует о том, что большинство анкетируемых уделяет внимание свойствам продуктов и их влиянию на организм.

Анализируя ответы причин покупки функциональных напитков в зависимости от уровня образования, можно сделать вывод: чем выше уровень образования, тем респонденты больше заботятся о своём здоровье.

Как показывают результаты исследования основных мест покупки функциональных напитков, большее количество респондентов (74,2 %) приобретают их в супермаркетах, 19,6 % – в продовольственных магазинах у дома, а 3,4 % – на рынках.

Рисунок 5 – Мнение респондентов о полноте использования местных ресурсов

При анкетировании респондентам был задан вопрос: «Насколько полно используются растительные ресурсы Сибири в производстве функциональных продуктов?», большинство из них (рисунок 5) отметили недостаточное использование местного растительного сырья при производстве функциональных продуктов питания (39,9 %).

Рисунок 6 – Желание респондентов попробовать новый функциональный напиток из местного растительного сырья

Анкетируемым был задан вопрос: «Если бы на прилавках города появился новый функциональный напиток из местного растительного сырья, Вы бы его попробовали?», на который большинство респондентов (71,4 %) ответило положительно, это свидетельствует о заинтересованности жителей в продуктах питания, произведенных из местного растительного сырья (рисунок 6).

Вывод. В результате проведенного анкетирования установлено, что потенциальными потребителями функциональных напитков в г. Красноярске являются люди в возрастном диапазоне 19–30 лет. Из напитков потребители отдают предпочтение сокам, морсам. Основными критериями при выборе функциональных напитков являются полезность для организма и освежающее

действие. Большинство респондентов осведомлены, что такое функциональные напитки, и приобретают их примерно раз в неделю. Проведенные исследования показали заинтересованность населения в функциональных напитках, произведенных из местного сырья, что свидетельствует о перспективности и целесообразности получения напитков из растительного сырья, произрастающего на территории Красноярского края.

Список литературы

1. Рынок безалкогольных напитков: тенденции и перспективы [Электронный ресурс] / Магазин исследований. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: https://marketing.rbc.ru/articles/712/ – Загл. с экрана.

2. Напитки особого назначения. Функциональные напитки [Электронный ресурс]. / Новости торговли. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://www.yarmarka. net/marketplace/articles/funk_napitki.asp. – Загл. с экрана.

3. Радионова, А. В. Анализ состояния и перспектив развития российского рынка функциональных напитков [Текст] / А. В. Радионова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2014. – № 1. – С. 208–217.

4. Рыгалова, Е. А. Разработка рецептур сокосодержащего напитка с использованием плодов рода RUBUS и хвойного экстракта [Текст] / Е. А. Рыгалова, Н. А. Величко, Я. В. Смольникова // Пища. Экология. Качество: труды XIII Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 т. – Новосибирск, 2016. – Т.3. – С. 140–144.

5. Рыгалова, Е. А. Оценка качества напитка на основе плодов Rubus Saxatilis L. [Текст] / Е. А. Рыгалова, Н. А. Величко, Я. В. Смольникова // Вестник КрасГАУ. – 2015. – №11. – С. 164–170.

СПОСОБ СУШКИ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ВЛАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СУШИЛКЕ С ПУЛЬСИРУЮЩИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

С. А. Светлов
Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

Большое количество различных типов применяемых в пищевой промышленности сушилок связано с разнообразием высушиваемых материалов, их свойств и условий обработки. Наиболее широко в производстве используются конвективные сушилки – аппараты, в которых испарение влаги из высушиваемого материала происходит за счёт теплоты газообразного сушильного агента при контакте влажного материала и теплоносителя. К этой группе сушилок относятся [1]: барабанные, туннельные, ленточные, шахтные, распылительные сушилки, сушилки с псевдоожиженным слоем сыпучего материала, аэрофонтанные сушилки. Основными параметрами, определяющими возможность использования сушилок того или иного типа, являются влажность и дисперсность исходного материала.

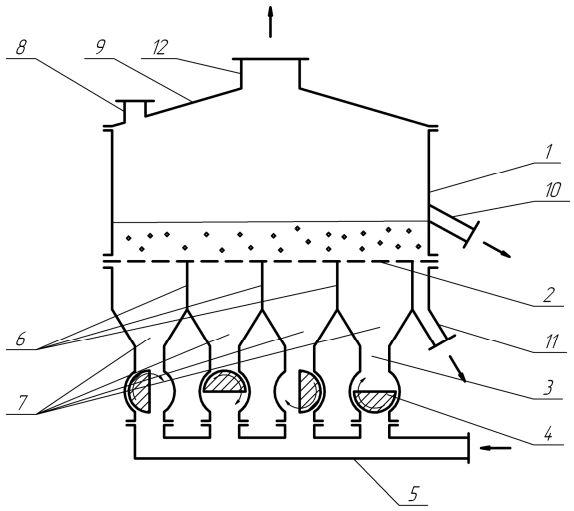
Сушка пищевых высокодисперсных влажных сыпучих материалов, например таких пищевых продуктов, как пшеничная мука, крахмал или сахарная пудра, представляет определённые сложности из-за пыления высушиваемых материалов. Применение для этих целей сушилок периодического действия, обеспечивающих сушку влажного материала при изменении параметров сушильного агента, отличается длительностью процесса, сложностью контроля режима сушки и большой занятостью персонала, обслуживающего такие сушилки. Более предпочтительным является использование сушилок непрерывного действия с псевдоожиженным слоем дисперсного материала и пульсирующей подачей теплоносителя.

Определение закономерностей движения частиц в непрерывном секционированном аппарате изучается методом импульсного введения трассера в первую секцию аппарата. В работе [2] показано, что значения коэффициента продольного перемешивания сыпучего материала зависят от характера подачи ожижающего агента в соседние секции. Так, между секциями, работающими в противофазе, значение коэффициента продольного перемешивания ниже, чем между секциями, работающими синхронно. Поэтому для уменьшения доли проскока влажных частиц в зону выгрузки высушенного продукта целесообразно подавать ожижающий агент в соседние секции ап-

парата в противофазе или создавать режим плавного перехода пульсаций газового потока из одной секции аппарата в другую.

Для удаления влаги из материалов, склонных к пылению, слипанию частиц и электризации, разработан способ [3] сушки влажных высокодисперсных сыпучих материалов, заключающийся в позонной подаче теплоносителя в пульсирующем режиме через слой материала. С целью интенсификации процесса сушки и получения равномерной влажности частиц продукта теплоноситель подаётся последовательными импульсами, начиная с последней зоны до первой, по ходу движения теплоносителя, с перекрытием импульсов в каждой предыдущей зоне на 0,1–0,5 длительности импульса, которая, в свою очередь, равна 0,5–0,8 периода пульсации теплоносителя. На рисунке 1 представлена схема сушилки для осуществления непрерывного способа сушки влажных материалов в пульсирующем режиме подачи теплоносителя.

Сушилка содержит вертикальную сушильную камеру (корпус) 1, в которой установлена газораспределительная решетка 2. Теплоноситель подводят через патрубки 3, снабженные пульсаторами 4, размещенными на распределительном воздуховоде 5 и подключающими его к нижней части корпуса 1. В нижней части корпуса под решёткой 2 установлены перегородки 6, делящие внутренний объём камеры на секции 7. Загрузка материала производится через штуцер 8, укрепленный на крышке 9. Выгружается готовый продукт через штуцер 10, размещённый на торцевой стенке корпуса 1. В случае остановки процесса выгрузка материала из сушилки осуществляется через штуцер 11, расположенный в нижней части корпуса 1. Отработанный теплоноситель удаляется из аппарата через штуцер 12, расположенный на крышке аппарата.



1 – корпус; 2 – решётка; 3 – патрубок; 4 – пульсатор; 5 – воздуховод; 6 – перегородка; 7 – секция; 8 – штуцер; 9 – крышка; 10, 11, 12 – штуцер

Рисунок 1 – Схема сушилки непрерывного действия

Работа сушилки осуществляется следующим образом. Сыпучий влажный материал загружается через штуцер 8 в корпус 1. Перемешивание и нагрев материала осуществляется путем псевдоожижения слоя материала газом, подаваемым через пульсаторы 4 и патрубки 3 по секциям (зонам) 7 в пульсирующем режиме, причем пульсации проводятся по режиму, изображенному на рисунке 2, где G – расход газа, м^3/с; τ – время, с; t – длительность импульса в одной зоне, с; $T_П$ – время, затрачиваемое на последовательную подачу импульсов во все секции сушилки, например, начиная от четвертой зоны до первой зоны, последовательно, с; $\Delta\tau$ – время перекрытия импульсов в соседних зонах, с.

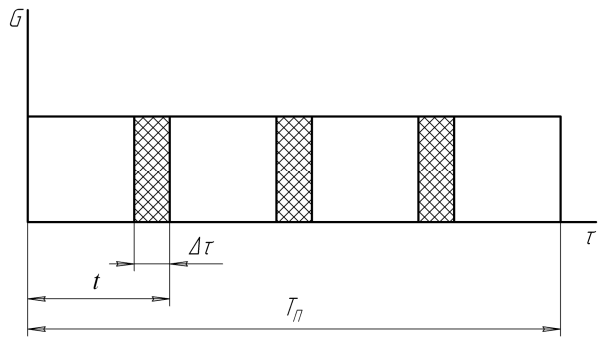


Рисунок 2 – Схема подачи импульсов теплоносителя в сушилку

График на рисунке 2 характеризует периодичность подачи импульсов теплоносителя поочередно во все зоны сушилки, от первой зоны до последней. Значение T характеризует период подачи импульса в зону аппарата, включает длительность импульса t и отрезок времени, когда теплоноситель в зону не подаётся, т. е. это интервал времени между двумя соседними импульсами. Соотношение между T и $T_П$ может быть выражено следующим уравнением:

$$T_П = n_c \cdot (t - \Delta\tau) + \Delta\tau = n_c \cdot (S \cdot T - \Delta\tau) + \Delta\tau \quad ,$$

где n_c – количество зон в аппарате; T – период подачи импульсов, с; S – скважность, доля продолжительности импульса относительно периода пульсации, $S = t / T$.

Подача импульсов газа в сушилке осуществляется механическими, пневматическими или электромагнитными пульсаторами. На схеме (рисунок 1) показан механический пульсатор 4. Регулирование времени задержки импульса в нём достигается за счет смещения прерывателей потока, установленных в пульсаторах, на соответствующий угол. Прерыватели могут быть выполнены в виде полуцилиндров, вращающихся вокруг оси, совпадающей с осью цилиндров. Так, например, при T =1 с смещение плоских поверхностей соседних полуцилиндров, соответствующее задержке 0,1 с, составляет 18 градусов.

На рисунке 3 приведены зависимости относительного расхода газа и относительной влажности продукта от скважности подачи импульсов газа в слой ожижаемого продукта, где G_0 – расход газа при S = 0,5 в секции сушилки, м^3/с; $U_{ср}$ – среднее значение влагосодержания материала; $/\Delta U/$ – максимальная разность между значениями влагосодержания материала, выгружаемого из сушилки. Увеличение S приводит к росту расхода воздуха, проходящего через ожижаемый слой материала, и переходу сыпучего материала в псевдоожиженное состояние, а также к увеличению относительного влагосодержания продукта. Способ сушки влажных высокодисперсных материалов обеспечивает увеличение производительности процесса ~ на 30 % за счёт роста относительной скорости движения фаз в псевдоожиженном слое влажного материала и повышение качества готового продукта за счёт равномерной низкой влажности частиц, а также снижение удельных затрат тепловой и электрической энергии.

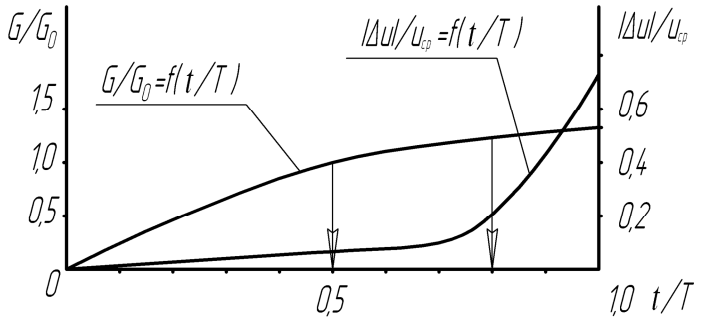


Рисунок 3 – Зависимости относительного расхода газа G / G_0 и относительного влагосодержания $\frac{|\Delta U|}{U_{ср}}$ продукта от скважности t / T подачи импульсов газа

В результате проведённого исследования разработана методика определения параметров процесса сушки влажных сыпучих материалов при пульсирующем подводе теплоносителя в псевдоожиженный слой высушиваемого материала. Получены расчётные зависимости, которые позволяют оценить режимы сушки дисперсных материалов в псевдоожиженном слое материала и его разновидностях. Рассмотрен способ сушки влажных высокодисперсных сыпучих материалов в пульсирующем режиме подачи теплоносителя.

Список литературы

1. Стабников, В. Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] / В. Н. Стабников, В. М. Лысянский, В. Д. Попов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 503 с.

2. Математическое описание непрерывного процесса сушки дисперсных материалов в секционированном аппарате импульсного псевдоожиженного слоя [Текст] / Ю. В. Газиев, В. В. Зобнин, М. Ф. Михалев, Г. К. Щипачев // Современные аппараты для обработки гетерогенных сред: сб. науч. трудов. – Л.: ЛТИ, 1982. – С. 23–26.

3. Светлов, С. А. Расчёт параметров процесса сушки дисперсных сред в сушилках с комбинированным подводом теплоносителей [Текст] / С. А. Светлов, Н. С. Левина // Современные проблемы технической химии: материалы Всероссийской научно–техн. и метод. конф. – Казань: КНИТУ, 2012. – С. 201–207.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КУКУРУЗНЫХ ПАЛОЧЕК

С. А. Светлов
Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

Экструзионный процесс совмещает термо- и гидромеханическую обработку сырья и позволяет получать продукты с заданными свойствами. Получение изделий из различного растительного сырья методом экструзии является одним из перспективных направлений производства качественных продуктов питания. Процесс экструзии отличается непрерывностью, универсальностью, возможностью полной автоматизации технологических операций и не всегда требуемым качеством готового продукта, в том числе размерами и формой получаемых изделий.

Анализ тенденций развития производства экструзионных продуктов пористой макроструктуры, а также рынка их сбыта показывает, что данные пищевые продукты занимают важное место в рационе питания населения [1]. Получение экструдированных изделий из различного растительного сырья является одним из перспективных направлений производства качественных продуктов питания [2]. Метод экструзионной обработки сырья, в частности зерна кукурузы, позволяет значительно интенсифицировать производственный процесс, получить готовые к использованию пищевые продукты.

Основной задачей процесса переработки растительных материалов методом экструзии является обеспечение стабильности давления и температуры материала в формующем устройстве. От стабильности указанных параметров зависит [3] эффективность использования оборудования заключительных операций. При экструзии продукта через отверстия формующего устройства возникают такие нежелательные явления, как неравномерное распределение потока продукта по отверстиям матрицы, пульсации давления в корпусе и матрице экструдера, а также изменение расхода и температуры дозируемого продукта. Для уменьшения влияния неравномерности истечения продукта в конструкции матрицы может быть предусмотрено изменение проходного сечения формующих отверстий. Это даёт возможность регулирования расходной характеристики пластичного продукта через формующие отверстия матрицы, что улучшает качество получаемых гранул продукта за счет их однородности и снижает количество отходов производства (некондиционного продукта), требующих повторной переработки.

В пищевой промышленности нашли применение два типа экструдеров – одношнековые [4] и двухшнековые, которые имеют различные технические особенности. В производстве кукуруз-

ных палочек используется одношнековый экструдер, содержащий шнек с переменным шагом. Сырьё в виде зерна кукурузы транспортируется шнеком к матрице. На выходе из матрицы происходит расширение полученного жгута продукта вследствие перепада давления в формующем устройстве экструдера и окружающей среде, а также испарения влаги. Затем производится резка выходящего из отверстия матрицы жгута на палочки требуемого размера. Одним из необходимых параметров получения качественного продукта, помимо органолептических показателей, является постоянство скорости выхода жгута из формующего устройства и, соответственно, одинаковые геометрические размеры, масса, плотность, температура, влажность и пористость получаемых палочек.

В ходе проведённого исследования были осуществлены измерения размеров кукурузных палочек путём обработки сканированных изображений. Масса каждой палочки определялась взвешиванием их на аналитических весах. Среднее значение массы находилось из уравнения

$$m_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{N} m_i}{N} \quad , \tag{1}$$

где m_i – масса i-ой палочки, кг; N – число палочек, взятых из массы продукта.

Значение абсолютного и относительного отклонения массы палочки определялось из уравнений

$$\varepsilon_i(m) = m_i - m_{cp} \quad , \quad \varepsilon_i = \frac{m_i - m_{cp}}{m_{cp}} \quad . \tag{2}$$

Результаты обработки экспериментальных данных с учётом уравнений (1) и (2) представлены на рисунке 1 в виде зависимости отклонения массы палочки от среднего значения массы полученных изделий.

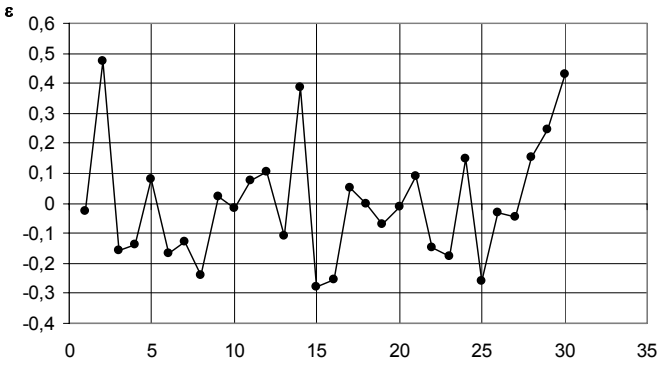


Рисунок 1 – Отклонение массы полученного изделия
от среднего значения массы кукурузных палочек

Анализ графической зависимости показывает, что отклонение массы палочки составляет до 50 %. Это позволяет сделать вывод о значительном влиянии пульсаций давления в нагнетательной зоне экструдера на расходную характеристику экструдируемого материала. Объём палочки находился исходя из её характерных размеров, а также методом вытеснения жидкости.

Результаты исследований дают возможность оценить плотность и пористость получаемых изделий, воздействие технологических факторов на качество производимой продукции. На основе проведённых исследований разработаны меры по оптимизации технологических и конструктивных параметров процесса экструзии растительного сырья с целью получения продукта однородного дисперсного состава. Рассмотрены расчётные зависимости, которые позволяют оценить динамику процесса получения экструдируемого продукта при переработке кукурузной крупы в кукурузные палочки.

Список литературы

1. Экструзионная технология пищевых продуктов [Текст] / Г. О. Магомедов, А. Ф. Брехов, В. Я. Черных, В. П. Юрьев // Пищевая промышленность. – 2003. – № 12. – С. 10–14.

2. Абрамов, О. В. Экструдированные хрустящие палочки с различными добавками [Текст] / О. В. Абрамов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 1. – С. 66–68.

3. Левина, Н. С. Получение продуктов питания из растительного сырья методом экструзии [Текст] / Н. С. Левина, С. А. Светлов // Инновационные технологии переработки продовольственного сырья: материалы международной научно-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – С. 400–403.

4. Драгилев, А. И. Технологические машины и аппараты пищевых производств [Текст] / А. И. Драгилев. – М.: Колос, 1999. – 376 с.

КИНЕТИКА СМЕШИВАНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В БАРАБАННОМ ГОРИЗОНТАЛЬНОМ СМЕСИТЕЛЕ

С. А. Светлов, Т. С. Светлова
Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

Процесс смешивания сыпучих материалов широко применяется в производстве многих видов пищевой продукции. Смеси приготавливают в смесителях периодического или непрерывного действия. В настоящее время для организации процесса смешивания сыпучих сред в основном используются гравитационные, лопастные, барабанные и пневматические смесители.

При изучении процесса смешивания рассматриваются различные его стороны, такие как кинетика смешивания компонентов, гидродинамика потоков сыпучей среды внутри смесителя, динамика силового воздействия на смешиваемые компоненты, анализируются качественные показатели смеси, моделируется процесс приготовления смеси. Оценка качества получаемой смеси представляет наибольший интерес, поскольку от неё зависит эффективность работы смесителя и возможность его использования. Результаты смешивания компонентов обычно определяют как по равномерности распределения частиц смешиваемых компонентов, так и по однородности смеси, т.е. по процентному содержанию компонентов в пробах, взятых в любой точке получаемой смеси. В качестве критерия оценки качества получаемой смесевой композиции наибольшее распространение получил [1] коэффициент неоднородности смеси, представляющий собой величину среднего квадратического отклонения S в относительной форме в виде уравнения

$$V_C = \frac{S \cdot 100}{\bar{c}} = \frac{100}{\bar{c}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(c_i - \bar{c}\right)^2}{n_{np} - 1}} \quad , \tag{1}$$

где c_i – значение концентрации ключевого компонента в i-той пробе, взятой из смеси, %; $\bar{c}$ – среднее арифметическое значение концентрации ключевого компонента в пробах, взятых единовременно из смеси, %; n_{np} – число проб, обеспечивающих достоверность оценки V_C.

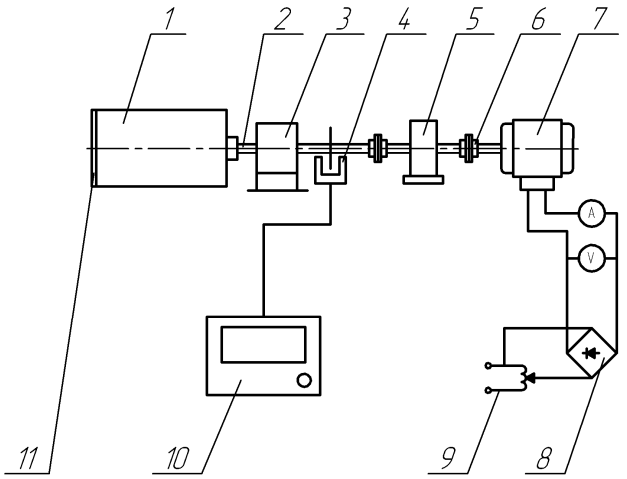
Для некоторых типов смесителей при перемешивании однотипных частиц исходных сыпучих материалов предельное значение коэффициента неоднородности смеси может быть достигнуто только за счёт конвективного процесса смешивания компонентов, т. е. вид кинетической кривой определяется конструкцией смесителя и физико-механическими свойствами смешиваемых материалов. Кроме параметра качества получаемой смеси эффективность работы смесителя можно также оценить затратами энергии на единицу массы приготовленной смеси [2].

От организации и ведения процесса смешивания, выбора конструктивных элементов и типа смесителя, в основном, зависит качество готового продукта [1]. Использование традиционного оборудования непрерывного действия довольно часто не позволяет [2] обеспечить необходимую однородность смеси за счёт влияния множества факторов на процесс смешивания. Управление процессом смешивания осуществляется в большинстве случаев с задержкой по выходному сигналу и не всегда эффективно, поскольку экспресс-контроль качества смеси в рабочем объёме смесителя не проводится или трудно осуществим. Выбор способа смешивания следует вести [3] с учётом технологии производства продукции из получаемой смеси, требований по производительности процесса и качеству смеси. Важной характеристикой смесителя является

оптимальное время смешивания компонентов, которое находится экспериментально, исходя из анализа полученных данных.

Механизм смешивания сыпучих материалов определяется преимущественно конструкцией смесителя и принципом его действия. Широкое применение в пищевой и других отраслях промышленности нашли барабанные смесители [1, 2], используемые для приготовления как сыпучих, так и вязких составов. Отличаются они формой корпуса и его расположением по отношению к оси вращения.

На рисунке 1 представлена схема барабанного горизонтального смесителя. Смесительная установка содержит барабан 1, вал 2, опору 3, датчик 4, привод, состоящий из редуктора 5, муфт 6, электродвигателя 7, систему управления электродвигателем, включающую выпрямитель 6 и автотрансформатор 9, а также прибор 10 и крышку 11, закрывающую барабан. Крутящий момент от электродвигателя 7 передается на вал 2, на котором закреплён барабан 1. Заданная скорость вращения вала смесителя регистрируется с помощью тахометрического устройства 4 и вторичного прибора 10. На электродвигатель подаётся постоянное напряжение через выпрямитель 8. Скорость вращения барабана устанавливается путем изменения напряжения питания электродвигателя с помощью автотрансформатора 9.



1 – барабан; 2 – вал; 3 – опора; 4 – датчик; 5 – редуктор; 6 – муфта; 7 – электродвигатель; 8 – выпрямитель; 9 – автотрансформатор; 10 – вторичный прибор ЦАТ–3М; 11 – крышка

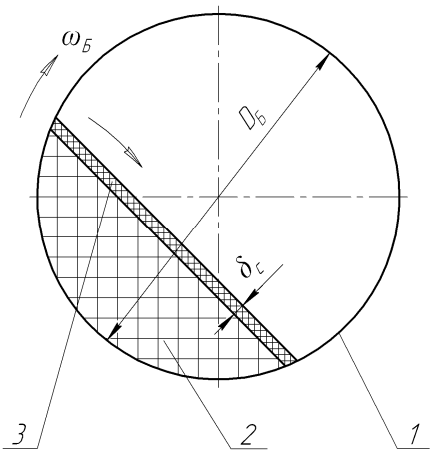
Рисунок 1 – Схема установки для смешивания сыпучих материалов в барабанном смесителе

Основными параметрами, характеризующими процесс смешивания сыпучих материалов в барабанном смесителе, являются скорость вращения корпуса смесителя и качество получаемой смеси. Ввиду того, что параметров, влияющих на процесс смешивания, достаточно много, попытки учёта всех их трудоёмки и не осуществимы ввиду возрастающей громоздкости математического описания. Существующие методики расчёта учитывают только основные параметры процесса и характеристики смесителя, поэтому большинство исследователей [1] рассматривают процесс смешивания в барабанном смесителе, происходящий в конвективно-диффузионном режиме за счёт взаимодействия сыпучих компонентов перемешиваемой смеси между собой при вращении барабана.

Взаимодействие компонентов смеси с лопастями и стенками барабана связано с рядом особенностей, которые существенно влияют на кинетику процесса смешивания. При смешивании многих сыпучих материалов можно считать, что перемещение части материала начинается вверху барабана с поверхности барабана на слой материала, который находится на стенках барабана и остаётся неподвижным при вращении барабана. Верхний слой смеси ссыпается по поверхности неподвижного слоя смеси при достижении им угла естественного откоса. Из рассмотренной картины взаимодействия слоёв смеси компонентов между собой и с поверхностью барабана (рисунок 2) можно принять, что перемещаемый по наклонной поверхности слой находится в контакте с ней в течение среднего времени τ_K, определяемого по формуле

$$\tau_K = \frac{\beta}{\omega_Б} \quad , \tag{2}$$

где β – центральный угол, соответствующий части барабана, в которой перемешиваемый материал находится в соприкосновении с неподвижным слоем материала, рад; $\omega_Б$ – угловая скорость вращения барабана, рад/с.



1 – барабан; 2 – неподвижный слой материала; 3 – подвижный слой материала

Рисунок 2 – Схема взаимодействия слоёв смеси в барабанном смесителе

Для процессов смешивания в барабанных смесителях это время оказывается довольно малым по сравнению с перемешиванием всего слоя, что даёт возможность принять положения теории кратковременного взаимодействия слоёв материала [4] для расчёта параметров процесса. Частицы слоя материала ссыпаются с внутренней поверхности барабана и попадают в массу неперемешанного материала. В связи с этим полагаем, что при перемещении материала и ссыпании его по поверхности неподвижного слоя в зону контакта попадает объём смеси, имеющей среднее значение коэффициента неоднородности. Ввиду малости времени разового смешивания компонентов (время одного оборота барабана) по сравнению со всем временем приготовления смеси и незначительности при этом изменения общего коэффициента неоднородности смеси можно считать, что перемешивание материала в плоскости вращения барабана идеальное, т. е. смешиваемые частицы равномерно распределяются по сечению слоя. Таким образом, продолжительность процесса взаимодействия компонентов смеси сыпучего материала в тонком слое можно оценить с помощью формулы (2). При рассмотрении физической модели процесса смешивания предположим, что сыпучие материалы перемешиваются в тонком слое во время перемещения вдоль границы раздела. Допустим, что слой сыпучего материала, ссыпающегося по наклонной плоскости при повороте барабана на угол естественного откоса, имеет толщину δ_C. Тогда объёмное количество материала, смешиваемого в единицу времени будет равно

$$V_M = \delta_C \cdot l_Б \cdot v_Б \quad ,$$

где $l_Б$ – длина барабана, м; $v_Б$ – скорость вращения барабана, м/с.

Скорость процесса смешивания компонентов смеси можно определить по формуле

$$v_{CM} = \frac{\delta_C \cdot \rho_H \cdot l_Б \cdot v_Б \cdot (V_{C_{см}} - V_{C_{сл}})}{M_{CM}} \quad , \tag{3}$$

где ρ_H – насыпная плотность материала, кг/м^3; $V_{C_{см}}$, $V_{C_{сл}}$ – коэффициент неоднородности смеси на входе и выходе из подвижного слоя материала соответственно; M_{CM} – масса смеси, кг.

С учётом выражения для массы смеси и замены окружной скорости вращения барабана угловой скоростью его вращения из уравнения (3) получим

$$v_{CM} = \frac{2 \cdot \delta_C \cdot \omega_Б \cdot (V_{C_{см}} - V_{C_{сл}})}{\pi \cdot \varphi \cdot D_Б} \quad , \tag{4}$$

где φ – коэффициент заполнения барабана материалом; $D_Б$ – диаметр барабана, м.

Необходимо принять во внимание, что отношение толщины слоя материала к его длине, ширине, а также радиусу барабана является небольшим, поэтому слой можно считать плоским и неограниченным. В соответствие с кратковременным взаимодействием толщина слоя материала зависит от скорости вращения барабана и сыпучести материала и определяется уравнением

$$\delta_C = \zeta_П \cdot v_Б \cdot \tau_K \quad ,$$

где $\zeta_П$ – коэффициент пропорциональности, характеризующий скорость смешивания компонентов, определяемый из граничных условий, имеющих место на подвижной поверхности материала.

Используя уравнение (4), можно рассчитать скорость процесса конвективно-диффузионного смешивания компонентов смеси и определить время достижения необходимой однородности и качества получаемого продукта при заданных условиях процесса и кинетических параметрах. Скорость протекания процесса уточняется, исходя из полученных экспериментальных данных при смешивании заданных составов.

В результате проведённого анализа процесса смешивания сыпучих материалов в барабанном горизонтальном смесителе получены уравнения, которые позволяют определить скорость процесса, исходя из режимных параметров и свойств смеси. Разработана конструкция экспериментальной установки для исследования кинетики процесса смешивания сыпучих материалов в барабанном смесителе с горизонтальной осью вращения.

Список литературы

1. Макаров, Ю. И. Аппараты для смешения сыпучих материалов [Текст] / Ю. И. Макаров. – М.: Машиностроение, 1973. – 214 с.

2. Светлов, С. А. Смешение сыпучих и жидких веществ в барабанных смесителях [Текст] / С. А. Светлов // Современные проблемы технической химии: материалы докладов Всерос. научно-техн. и метод. конф. – Казань: КГТУ, 2009. – С. 33–38.

3. Техника смешивания дисперсных материалов [Текст] / А. Н. Веригин, В. Г. Джангирян, И. А. Щупляк, Ш. Рудольф // Химическая промышленность. – 2004. – Т. 81. – № 2. – С. 93–98.

4. Кришер, О. Научные основы техники сушки [Текст] / О. Кришер. – М.: Изд. ин. литературы, 1961. – 539 с.

ОБОГАЩЕНИЕ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ ГРЕЧНЕВОЙ ЛУЗГОЙ

Н. А. Севодина, А. В. Ласко
Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

Интерес к гречневой лузге возник ввиду её низкой стоимости, а также богатого состава. Алтайский край занимает лидирующую позицию в РФ по выращиванию гречневых злаков, посевные площади которых составляют от 176 до 307 тыс. га. При переработке зерна гречихи в крупу до 22 % от общей массы исходного сырья составляет лузга. На предприятии скапливается большое количество данного отхода: на крупозаводе производительностью 150 тонн в сутки образуется около 35 тонн лузги. Лишь незначительная часть этого количества поступает в котельную, учитывая очень низкую насыпную массу, вывоз ее за пределы предприятия достаточно трудоемок. Сжигание лузги на свалке нарушает требования экологической безопасности, поэтому первоочередной проблемой является утилизация лузги, засоряющей прилегающие к заводам территории. За счет входящих в состав лузги биологически активных веществ ее можно использовать в качестве ингредиента в мучных кондитерских изделиях [4].

Химический состав лузги колеблется в широких пределах и зависит как от ботанического сорта гречихи, условий ее выращивания, так и от характеристики технологического процесса переработки зерна [5]. Лузга гречихи содержит в своем составе пищевые волокна, витамины, макро- и микроэлементы, а также большое количество флавоноидов.

Основные флавоноиды и их содержание в различных сортах гречихи представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Флавоноиды гречневой лузги

Сорт гречихи посевной	Массовая доля флавоноидов, %				
	Рутин	Витексин	Изовитексин	Ориентин	Изоориентин
Luba	0,080	0,02	0,015	0,017	0,019
Kora	0,061	0,02	–	–	0,015
Panda	0,049	0,02	0,028	–	0,005
Emka	0,046	0,02	–	0,006	0,005
Hzuszouska	0,062	0,009	–	–	0,013

Также гречневая лузга содержит в своем составе пигмент меланин, который широко распространён в человеческом теле, он находится в коже, волосах, глазах, мозге и печени. Меланину приписаны различные функции: фотозащита, фотосенсибилизация, хелатирование ионов металлов, антибиотик и антиоксидант [6].

Включение гречневой лузги в рецептуры печенья, являющегося частью ежедневного рациона многих сегментов потребителей, позволяет создавать специализированный продукт питания для потребителей, страдающих запорами, геморроем, а также препятствует появлению рака толстой кишки. Продукт может быть использован в диетах на снижение веса, который набирается в результате малоподвижного образа жизни.

В связи с тем, что сдобное печенье содержит незначительное количество биологически активных веществ, пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов, нами была разработана технология получения опытных образцов сдобного печенья с использованием гречневой лузги, а также гречневой муки.

В начале провели органолептическую оценку полученных образцов [7], для этого мы пригласили шестерых дегустаторов, двое из которых являются кандидатами наук.

Органолептическую оценку образцов осуществляли с помощью балльной системы оценки качества по 5-балльной шкале (таблицы 2–4).

Таблица 2 − Органолептические показатели контрольного печенья

Наименование показателя	Характеристика печенья	Баллы
Форма	форма правильная, без вмятин, края печенья ровные	5
Поверхность	поверхность гладкая, неподгорелая	4
Цвет	цвет желтовато-коричневый, равномерный	5
Вкус и запах	вкус и запах, свойственные данному наименованию печенья, без посторонних запахов и привкусов	5
Вид на изломе	вид на изломе: пропеченное печенье, без пустот и следов непромеса	5
Средний балл:		4,8
*средний балл по оценкам шести дегустаторов		

Таблица 3 − Органолептические показатели печенья с гречневой лузгой

Наименование показателя	Характеристика печенья	Баллы
Форма	форма правильная, имеются вмятины, края печенья ровные	3
Поверхность	поверхность бугристая, неподгорелая	4
Цвет	цвет желтовато-коричневый с темными вкраплениями лузги	4
Вкус и запах	вкус и запах, свойственные данному наименованию печенья, без посторонних запахов и привкусов	5
Вид на изломе	вид на изломе: пропеченное печенье, без пустот и следов непромеса	5
Средний балл:		4,2
*средний балл по оценкам шести дегустаторов		

Таблица 4 − Органолептические показатели печенья с гречневой лузгой и мукой

Наименование показателя	Характеристика печенья	Баллы
Форма	форма правильная, имеются вмятины, края печенья ровные	3
Поверхность	поверхность бугристая, неподгорелая	3
Цвет	цвет коричневый с темными вкраплениями лузги	5
Вкус и запах	вкус и запах, свойственные данному наименованию печенья, без посторонних запахов и привкусов	5
Вид на изломе	вид на изломе: пропеченное печенье, без пустот и следов непромеса	5
Средний балл:		4,2
*средний балл по оценкам шести дегустаторов		

По результатам анализа органолептических показателей сдобное печенье с лузгой гречихи, а также с гречневой мукой и лузгой уступают контрольному печенью по своему внешнему виду. Связано это с тем, что гречневой лузге и муке присуще влагоудерживающее свойство, из-за которого форма печенья через некоторое время после приготовления потеряла свой товарный вид.

В дальнейшем предстоит сбалансировать рецептуру печенья, попробовать измельчить гречневую лузгу в муку, чтобы получить однотонное по внешнему виду печенье без вкраплений гречневой лузги, провести анализ полученных изделий в соответствии с ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия», а также наблюдать изменения печенья в течение срока годности.

Список литературы

1. Артемова, Е. Мучные кондитерские изделия с ржаной обдирной мукой [Текст] / Е. Артемова, Е. Новицкая, О. Поташникова // Хлебопродукты. – 2006. – № 6. – С. 52–53.

2. Корячкина, С. Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий: монография [Текст] / С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 528 с.

3. Обогащение мучных кондитерских изделий фитодобавками [Текст] / И. Б. Красина, И. Н. Безуглая, В. В. Нерсесьян [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – №2,3. – С. 61–62.

4. Типсина, Н. Н. Использование порошка голубики в мучных кондитерских изделиях [Текст] / Н. Н. Типсина, Д. В. Штефен // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – №11. – С. 3–5.

5. Гречушкин, А. И. Эффективность производства продукции животноводства при использовании вторичных сырьевых ресурсов, подготовленных по различным технологиям [Текст]: автореф. дис. … докт. с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Гречушкин Александр Иванович – Волгоград, 2009. − 47 с.

6. Prota, G. Melanins and Melanogenesis [Text] / G. Prota. – San Diego: Academic Press, 1992. – 290 p.

7. ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2014-01-01. – М.: Изд. стандартов, 2015. – 6 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ШЕЛУШЕНИЯ СЕМЯН ЛЮПИНА НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ШЕЛУШИТЕЛЕЙ

Е. С. Серебреникова, В. Е. Бондаренко, Л. В. Анисимова
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Поиск путей решения глобальной проблемы, связанной с дефицитом белка в рационе питания человека, побуждает многие страны мира увеличивать производства зерна высокобелковых культур. При этом особое место отведено бобовым культурам, отличающимся высокой концентрацией этого необходимого нутриента. Среди бобовых культур к перспективным относят люпин [1, 2].

Для большинства населения нашей страны люпин является декоративным растением, но помимо этого он обладает достаточно большим содержанием качественного легкоусвояемого белка (до 40 %) [3]. В России выращивают четыре вида данной культуры, а именно: люпин узко-

листный, желтый, многолетний и белый [4]. Поскольку люпин относительно новая культура для предприятий России, особенно в качестве сырья для пищевых производств, существует необходимость разработки технологии его переработки в муку. Одной из основных технологических операций на крупяных заводах, которая непосредственно влияет на качество готового продукта, является отделение оболочек от ядра – шелушение зерна [5]. Для шелушения семян люпина рекомендуется использовать разные установки [6, 7]. Однако представляет интерес изучение возможности шелушения люпина на традиционном для крупяной промышленности оборудовании.

В связи с тем, что анатомически семя люпина представляет собой крупный зародыш, покрытый плотной и гладкой кожистой семенной оболочкой, зародыш, освобожденный от семенных оболочек, в соответствии с терминологией, принятой в крупяном производстве, будем называть ядром. Кроме того, семя бобовых часто называют зерном (зернобобовые культуры), соответственно в описании результатов исследований будем использовать и термин «зерно».

Нами изучено три типа шелушителей с разными способами механического воздействия на зерно, а именно: однократный удар – лабораторный центробежный шелушитель; интенсивное истирание – лабораторная установка типа ЗШН; сжатие-сдвиг – лабораторный вальцедековый станок. Объектом исследования явился люпин сорта Дега, выращенный в Алтайском крае, урожая 2016 г.

Исследования проводились на образцах люпина, неподвергавшихся гидротермической обработке. Эффективность шелушения оценивали коэффициентами шелушения зерна и цельности ядра. Результаты исследования представлены в виде диаграмм на рисунках 1 и 2. Кроме того, был рассмотрен внешний вид полученных продуктов.

Анализ результатов исследования показал, что наибольший коэффициент шелушения (85,6 %) был получен при использовании центробежного шелушителя. Величина коэффициента шелушения при пропуске зерна через машину типа ЗШН составила 69,1 % , через вальцедековый станок – 13,7 %. Коэффициент цельности ядра составил: при использовании центробежного шелушителя – 85,6 %, машины типа ЗШН – 96,8 %, вальцедекового станка – 94,7 %.

Для того, чтобы сравнить эффективность шелушения разных шелушителей по обоим коэффициентам одновременно, сделана попытка приблизить величину коэффициента шелушения на машине типа ЗШН и вальцедековом станке к коэффициенту шелушения зерна на центробежном шелушителе. Однако это не удалось сделать. На машине типа ЗШН величину коэффициента шелушения довели до уровня 83,5 %, но при этом количество мучки превысило выход данного продукта на центробежном шелушителе в 3,6 раза при одновременном снижении коэффициента цельности ядра. На вальцедековом станке удалось довести коэффициент шелушения только до 41,3 % путем многократного пропуска непрошелушенных зерен через шелушитель. Дальнейшее повышение коэффициента шелушения на данной установке посчитали нецелесообразным, так как существенно возрос выход мучки и увеличились затраты энергии на шелушение зерна из-за многократного возврата продукта.

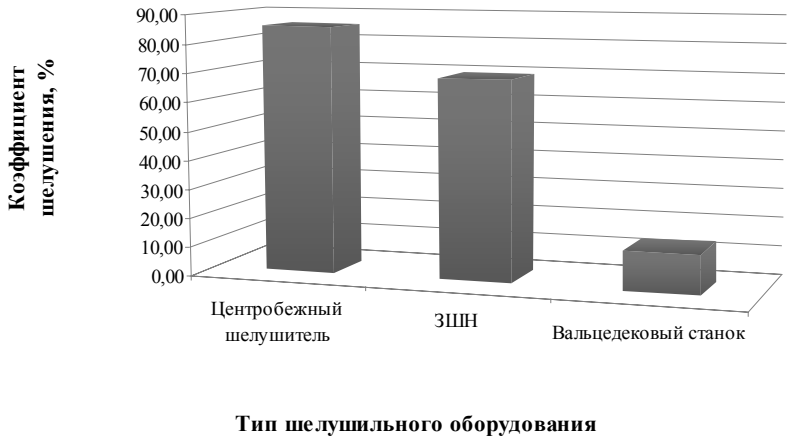


Рисунок 1 – Влияние типа шелушителя на коэффициент шелушения зерна

Рисунок 2 – Влияние типа шелушителя на коэффициент цельности ядра

В случае оценки эффективности шелушения с точки зрения цельности ядра центробежный шелушитель не является лучшим. Однако в шелушеном продукте на выходе из ЗШН на ребрах были стерты не только оболочки, но и ядро, а на плоских боковых частях оставались оболочки, т. е. к шелушеным приходилось относить не полностью очищенные от оболочек семена. При переработке в муку на пищевые цели такой продукт использоваться не должен. Продукт, получившийся на выходе с вальцедекового станка, в зависимости от изменения зазора между декой и вальцом либо имел стертые ребра, либо оболочка вообще не была снята (рисунок 3).

При шелушении люпина на центробежном шелушителе получили достаточно много (около 10 %) дробленого ядра. Но при производстве муки дробленое ядро можно измельчать наряду с целым ядром, что увеличит выход люпиновой муки. Кроме того, использование при подготовке семян к шелушению гидротермической обработки (ГТО) должно повысить коэффициент цельности ядра за счет увеличения пластичности ядра.

Рисунок 3 – Продукт, прошедший обработку на вальцедековом станке

Таким образом, по результатам проведенных исследований для шелушения семян белого люпина рекомендуем использовать центробежный шелушитель.

Список литературы

1. Артюхов, А. И. Люпин – важная составляющая часть стратегии самообеспечения России комплементарным белком [Текст] / А. И. Артюхов, А. В. Подобедов // Кормопроизводство. – 2012. – № 5. – С. 3–4.

2. Морозова, Е. В. Разработка технологии хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности с применением люпиновой муки [Текст] / Е. В. Морозова, Ю. Н. Труфанова // Современные тенденции развития науки и производства: сборник материалов III Международной научно-практической конференции. – Кемерово, 2016. – С. 133–135.

3. Использование белого люпина в экономике России [Текст] / С. В. Зверев, И. А. Панкратьева, А. С Цыгуткин, А. Л. Штеле // Хранение и переработка зерна. – 2014. – № 5. – С. 31–34.

4. Цыгуткин, А. С. Белый люпин как сельскохозяйственная культура [Текст] / А. С. Цыгуткин, С. В. Зверев // Хранение и переработка зерна. – 2014. – № 4. – С. 20–23.

5. Мельников, Е. М. Технология крупяного производства [Текст] / Е. М. Мельников. – Москва: Агропромиздат. – 1991. – 207 с.

6. Зверев, С. В. Шелушение зерна белого люпина [Текст] / С. В. Зверев, А. А. Стариченков, О. Ш. Сесикашвили // Актуальные проблемы и современные технологии производства продуктов питания: сборник трудов международной научно-практической конференции, 12-13 июня 2014 г. – Кутаиси, 2014. – С. 357–361.

7. Перов, А. Белый люпин: дробление, шелушение и сепарация [Текст] / А. Перов, С. Зверев, А. Цыгуткин // Комбикорма. – 2014. – № 6. – С. 41–46.

МОДИФИКАЦИЯ СМЕСЕЙ ПОЛИОЛЕФИНОВЫХ ОТХОДОВ

И. С. Тверитникова, О. А. Банникова
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва, Россия

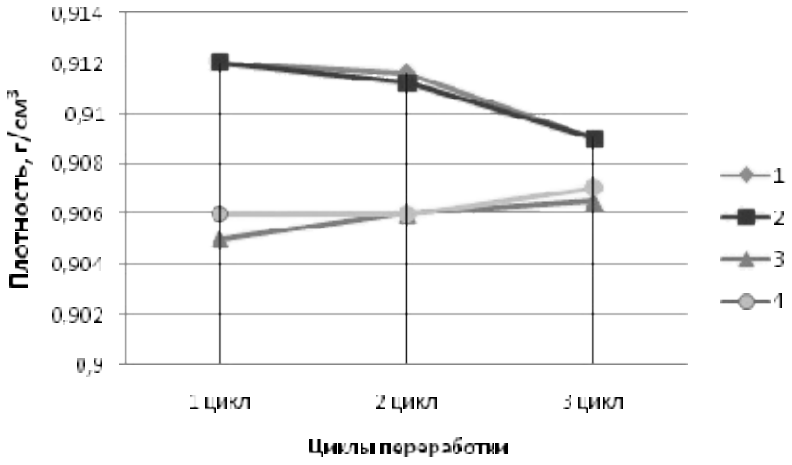
В связи с высокими темпами роста производства и потребления полимерных материалов возникают большие проблемы утилизации и вторичной переработки многослойных полимерных материалов [1]. Повторная переработка является наиболее целесообразным методом утилизации полимерных отходов, поскольку этот метод направлен на минимизацию отходов на свалках и полигонах, сокращая площади, а также не давая распространяться инфекциям, которые могут возникнуть на свалках и переноситься грызунами; борьбу с загрязнением окружающей среды; сохранение природных ресурсов и экономию энергии [2]. Отрасль упаковки с каждым годом развивается, и ее цель заключается в том, чтобы сохранить продукт длительное время. Это приводит к расширению ассортимента многослойных упаковочных материалов, вследствие этого увеличивается количество смешанных полимерных отходов на свалках и полигонах [3]. В состав слоев многослойных пленок и изделий могут входить различные полимеры химической природы, такие как полиэтилен, полипропилен, полиамид, полиэтилентерефталат, различные сополимеры и другие. Существуют разные способы для разделения многослойных полимерных отходов, которые в большинстве случаев экономически нецелесообразны и приводят к сильному удорожанию вторичного полимерного сырья. При переработке смешанных полимерных материалов возникает ряд технологических сложностей, поскольку они термодинамически несовместимы, то есть имеют разные показатели по реологическим свойствам, разные температурные режимы переработки [4–6]. При переработке полимерных отходов, содержащих разные по химической природе полимеры, образуются материалы с низкими эксплуатационными свойствами, неудовлетворяющие спросы на рынке сбыта. Полученный регранулят сложно использовать для производства новых изделий, так как образуется многокомпонентная система со слабым межфазным взаимодействием, поскольку состоит из термодинамических несовместимых между собой полимеров, и свойства полученных таким способом материалов намного ниже, чем у исходных полимерных компонентов [4, 7–9]. Для устранения таких недостатков целесообразно использовать модификацию полимерных композиций. Поэтому целью данной работы является разработка технологии переработки смешанных полимерных отходов с использованием способа химико-физической модификации для получения вторичного сырья и изделий на их основе.

В данной работе для рассмотрения химико-физической модификации в качестве объектов исследования использовали полимерные отходы на основе полиэтилена (ПЭ) и полипропилена (ПП), как наиболее используемые для создания упаковки, и компатибилизатор на основе сополимера этилена с пропиленом (СЭП), как связующее звено между полимерами. Образцы получали на лабораторном экструдере в процессе многократной переработки.

При исследовании полимерных композиций использовали стандартные методы испытаний: метод капиллярной вискозиметрии (ГОСТ 11645-73); определение физико-механических свойств композиций (ГОСТ 14236-81); пикнометрический метод определения плотности полимера (ГОСТ 31992-2012).

На первом этапе определяли плотность полимерных композиций при их многократной переработке пикнометрическим методом.

На рисунке 1 представлены результаты исследования плотности полимерных композиций на основе ПЭ, ПП и СЭП.



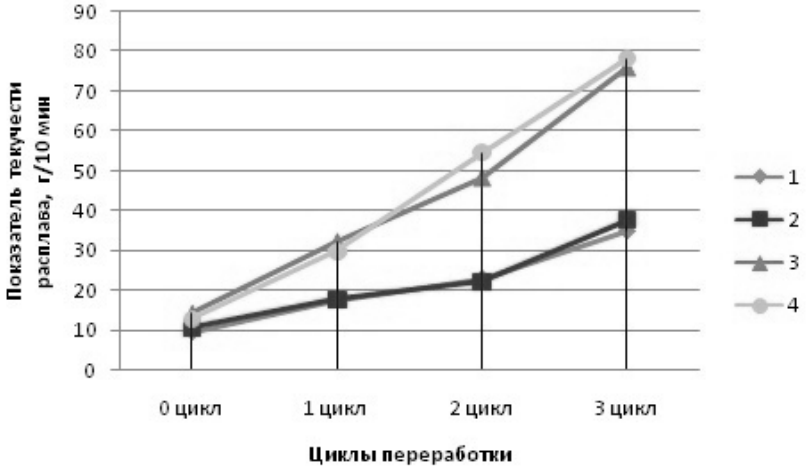
Соотношение компонентов композиции ПЭ:ПП:СЭП:
№ 1 – 68,5:28,5:3; № 2 – 65:25:10; № 3 – 28,5:68,5:3; № 4 – 25:65:10

Рисунок 1 – Зависимость плотности полимерных композиций

С увеличением кратности переработки полимерных смесей можно отметить уменьшение плотности композиций, которые содержат большее количество ПЭ (кривые 1, 2, рисунок 1), при этом количество сополимера практически не влияет на полимерные данные.

На втором этапе проводили оценку реологических свойств материалов, она проводилась по методу капиллярной вискозиметрии. Оценкой реологических свойств является показатель текучести расплава.

На рисунке 2 представлена зависимость показателя текучести расплава полимерных композиций от количества циклов переработки.



Соотношение компонентов композиций ПЭ:ПП:СЭП:
№ 1 – 68,5:28,5:3; № 2 – 65:25:10; № 3 – 28,5:68,5:3; № 4 – 25:65:10

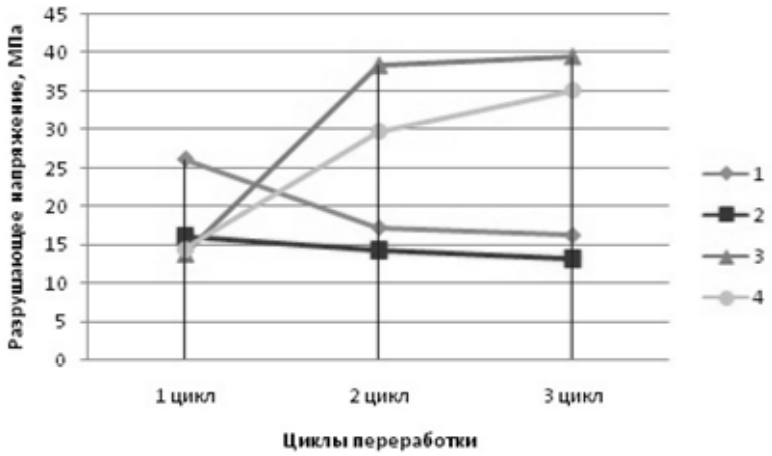
Рисунок 2 – Зависимость показателя текучести расплава полимерных композиций

Из полученных результатов видно, что многократная экструзионная переработка композиций приводит к резкому увеличению показателя текучести расплава. Особенно сильно этот процесс проявляется у смеси с содержанием ПП к ПЭ (70:30). Количество сополимера в смесях практически не влияет на реологические свойства. Таким образом, температурные воздействия

приводят к деструкции полимерных композиций, вследствие чего происходит разрыв химических связей и уменьшение молекулярной массы полимеров.

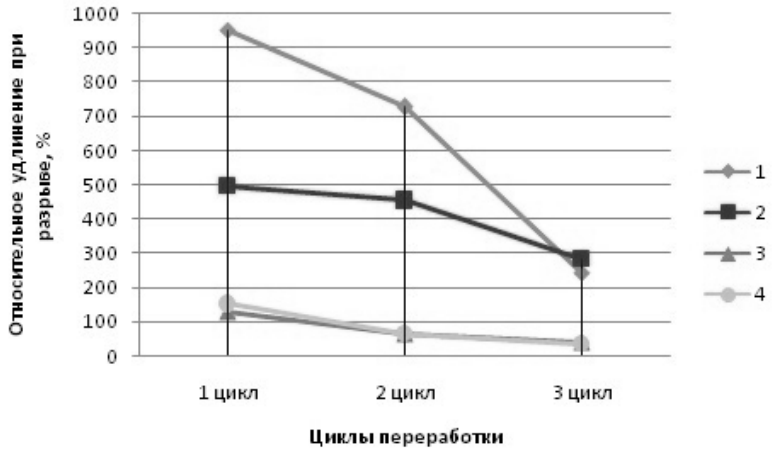
На третьем этапе были проведены физико-механические исследования методом одноосного растяжения.

На рисунке 3, 4 представлены зависимости разрушающего напряжения (рисунок 3) и относительного удлинения при разрыве (рисунок 4) от количества циклов переработки.



Соотношение компонентов композиций ПЭ:ПП:СЭП:
№ 1 – 68,5:28,5:3; № 2 – 65:25:10; № 3 – 28,5:68,5:3; № 4 – 25:65:10

Рисунок 3 – Зависимость разрушающего напряжения полимерных композиций



Соотношение компонентов композиций ПЭ:ПП:СЭП:
№ 1 – 68,5:28,5:3; № 2 – 65:25:10; № 3 – 28,5:68,5:3; № 4 – 25:65:10

Рисунок 4 – Зависимость относительного удлинения при разрыве полимерных композиций

Проанализировав полученные данные, можно увидеть, что с увеличением количества циклов переработки используемых компонентов относительное удлинение при разрыве уменьшается. Разрушающее напряжение для полимерных смесей в соотношении ПП к ПЭ 70:30 увеличивается. Это можно связать с тем, что в процессе многократной переработки наблюдается процесс смешения компонентов смеси. С увеличением кратности переработки в большинстве случаев происходит уменьшение деформационно-прочностных свойств, что связано с деструкционными процессами при многократной экструзии композиций.

На основании проведенных исследований можно увидеть, что количество сополимера как 3 %, так и 10 % в полимерных композициях не имеет большого значения для реологических свойств смесей. С увеличением кратности переработки в полимерных композициях на основе ПЭ, ПП, СЭП в разных соотношениях компонентов наблюдается уменьшение деформационно-прочностных характеристик, что связано с деструкционными процессами.

Список литературы

1. Полимерная тара и упаковка [Текст] / О. Н. Беляцкая, С. В. Генель, В. К. Иващенко [и др.]; под ред. С.В. Генеля. – М.: Химия, 1980. – 272 с.

2. Кирш, И. А. Установление закономерностей влияния ультразвукового поля на физико-химические свойства и структуру расплавов полимеров при их вторичной переработке [Текст]: дис. … док. хим. наук: 02.00.06 / Кирш Ирина Анатольевна. – Москва, 2016. – 305 с.

3. Пищулин, И. Рециклинг сложных пленок [Текст] / И. Пищулин // Пластикс. – 2013. – №7(125). – С. 38–44.

4. Изучение влияния ультразвуковой обработки на реологические свойства полимеров при их многократной переработке [Текст] / И. А. Кирш, Т. И. Чалых, В. В. Ананьев, Д. А. Согрина, Д. А. Помогова // Пластические массы. – 2014. – №11–12. – С. 45–48.

5. Структурно-морфологические изменения композиций на основе полиэтилена и полиамида при воздействии ультразвука на расплавы полимерных смесей [Текст] / И. А. Кирш, Т. И. Чалых, А. Е. Чалых, А. Д. Алиев, В. В. Матвеев // Пластические массы. – 2016. – №1–2. – С. 45–49.

6. Исследование влияние ультразвука на реологические свойства полимеров различной химической природы для создания нового способа повторной переработки полимерных композиций [Текст] / И. А. Кирш, Т. И. Чалых, В. В. Ананьев, Г. Е. Заиков // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – Вып. 4. – С. 182–186.

7. Регулирование физико-механических свойств вторичного полиэтилентерефталата путем химической и физической модификации [Текст] / И. А. Кирш, Т. И. Чалых, В. В. Ананьев, Г.Е. Заиков // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – Вып. 7. – С. 79–82.

8. Влияние ультразвука на термомеханические свойства полимеров различной химической природы и смесей из несовместимых полимеров [Текст] / И. А. Кирш, Т. И. Чалых, А. Е. Чалых, А. Д. Алиев, Д. А. Помогова // Вестник Казанского университета. – 2015. – Т. 18. – Вып. 17. – С. 126–130.

9. Кирш, И. А. Ультразвуковая обработка расплавов полимеров различной химической природы [Текст] / И. А. Кирш, Т. И. Чалых // Известия ВУЗов и химическая технология. – 2015. – №3. – С. 65–69.

ИННОВАЦИОННОЕ ПИВОВАРЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО НА АЛТАЕ

Б. Н. Федоренко
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва, Россия

Современный технический уровень пивоваренных предприятий в России, пожалуй, один из самых высоких в мире, поскольку начиная с середины 1990-х годов российское пивоварение, оказавшись по большей части в руках транснациональных компаний, начало модернизироваться за счет кардинальной реконструкции действующих и строительства новых пивоваренных производств на базе самых прогрессивных, инновационных видов технологического оборудования.

Глядя на эти технические преобразования в отрасли, российские пивзаводы также мало-помалу начали переоснащать свои производства. Технический прогресс затронул и скромный на то время пивоваренный завод в селе Бочкари Алтайского края. Шаг за шагом в результате напряженной работы, потребовавшей полной самоотдачи от руководства и технических специалистов предприятия, по сути, кустарное производство постепенно превращалось в современный производственный комплекс. Варочный цех на основе новейшего прогрессивного технологического оборудования компании КРОНЕС (Германия) по уровню технического совершенства, экономичности и эффективности не имеет себе равных. Варниц такого уровня в мире пока еще немного – и одна из них на Алтае, в Бочкарях.

При этом инновационное оборудование варочного цеха – это оборудование в прямом смысле слова XXI века. И это не фигура речи – все оно создано (кроме дробилки) в первом десятилетии текущего столетия. Говоря об инновационном оборудовании, следует подчеркнуть, что инновация – это не всякое новшество или нововведение, а только то, которое внедрено и конкурентоспособно, то есть по сравнению с аналогами существенно повышает эффективность технологического потока при выпуске продукции, востребованной рынком.

В настоящей публикации проанализированы конструктивные особенности и технологические преимущества некоторых видов инновационного технологического оборудования, эксплуатируемого на Бочкаревском пивоваренном заводе [1].

Солододробилки Variomill представляют собой многофункциональный вид технологического оборудования, в котором, в отличие от традиционных дробилок, помимо собственно дробления солода осуществляются также предварительное увлажнение зерна, смешивание дробленого солода с водой в заданном соотношении; гомогенизация полученного затора; корректировка pH затора и его транспортирование в заторный аппарат, роль которого при применении этой дробилки сводится лишь к осахариванию затора.

Солододробилки Variomill характеризуются:

– возможностью одновременной переработки солода для одной варки;

– оптимальным предварительным увлажнением (кондиционированием) солода;

– возможностью управления процессом увлажнения солода;

– возможностью автоматического регулирования ширины рабочего зазора между валками;

– системой эффективной гомогенизации дробленого солода с минимизацией контакта с кислородом;

– щадящей транспортировкой затора;

– высокоточным регулированием температуры воды;

– удобством обслуживания и профилактических работ;

– компактностью конструкции и удобством монтажа.

Наиболее важными отличительными особенностями солододробилок Variomill от аналогичных дробилок других производителей являются:

– наличие верхнего дозирующего валика, что исключает возможности попадания воды из камеры увлажнения в приемный бункер солода и образование в нем плесени;

– применение специального центробежного насоса, а не винтового, недостатком которого является быстрый износ статора и необходимость его периодической замены.

Заторные аппараты ShakesBeer оснащены новейшими системами теплообмена, перемешивания и вибрационной обработки затора.

Новаторское устройство системы теплообмена за счет создания уникального гидродинамического эффекта – образованию микрозавихрений у поверхности теплопередачи – обеспечивает интенсификацию теплопереноса, благодаря существенному повышению коэффициента теплопередачи. Это обстоятельство позволяет использовать пар низкого давления, в результате этого уменьшить разность температур между затором и греющим паром и, соответственно, снизить температуру затора в пограничном (пристеночном) слое. Кроме того, эффект микрозавихрений интенсифицирует перемешивание, преобразование веществ и уменьшает пригорание затора на стенках аппарата.

Перемешивающее устройство заторного аппарата с расположенными во встречном направлении лопастями, напоминающими по форме передние крылья болида Формулы-1, обеспечивает очень быстрый и целенаправленный отвод затора от нагревательных поверхностей, предохраняя его от перегрева и обеспечивая при этом однородность параметров во всем объеме затора (температуры, pH, концентраций и пр.). При этом перемешивание происходит в мягких, щадящих условиях при минимальном количестве захватываемого затором кислорода и минимальных напряжениях сдвига, что позволяет существенно снизить образование β-глюканов.

Вибрационная система в процессе затирания обеспечивает минимизацию содержания кислорода в заторе, ускорение и повышение степени извлечения веществ, интенсификацию ферментативного катализа, сокращение продолжительности затирания и улучшение фильтруемости пива.

Фильтрационный аппарат Pegasus имеет оригинальную конфигурацию ситчатого днища, благодаря которой становится возможным существенно увеличить удельную нагрузку на днище и вследствие этого интенсифицировать процесс фильтрования затора.

Сусловарочный аппарат Stromboli обеспечивает повышенную энергоэкономичность, благодаря применению прогрессивного принципа тепловой обработки сусла. В аппарате при «мягких» условиях, исключающих применение повышенных температур и давления, способствующих приданию пиву «вареного» привкуса, могут функционировать два управляемых независимо друг от друга циркуляционных сусловых контура.

Благодаря конструктивным и функциональным особенностям сусловарочной системы Stromboli возможно:

– эффективно и целенаправленно управлять процессом кипячения сусла, индивидуально приспосабливаясь к его параметрам;

– обеспечить общее количество выпаренной влаги на уровне около 4 % при возможности его точного регулирования;

– существенно снизить затраты первичной энергии на осуществление процесса;

– исключить неравномерность движения сусла в трубах теплообменника, что существенно уменьшает пригорание сусла при кипячении;

– снизить термическую нагрузку на сусло, о чем свидетельствует показатель тиобарбитуровой кислоты, значение которого в процессе кипячения возрастает, как правило, не более чем на 15…16 ед.;

– обеспечить эффективное удаление нежелательных ароматических соединений, о чем свидетельствует содержание ДМС в сусле по окончании кипячения, не превышающее, как правило, 15…25 мкг/л;

– обеспечить хорошее сохранение белковых фракций, влияющих на пенообразование и пеностойкость пива;

– использовать теплоноситель с более низкими температурами по сравнению с традиционными сусловарочными системами;

– сократить количество циклов мойки и обеспечить экономию воды и моющих средств;

– снизить негативные техногенные воздействия на окружающую среду (объем газовых выбросов и сточных вод).

Таким образом, новая сусловарочная система позволяет не только существенно сократить затраты первичной энергии на производство пивного сусла, но и значительно снизить негативное влияние энергетической (прежде всего тепловой) нагрузки на обрабатываемый продукт, поскольку около 1/3 продолжительности цикла эффективного кипячения сусла осуществляют при минимальных затратах тепловой энергии (всего лишь около 10 % от используемой в традиционных сусловарочных системах). При этом все технологические явления и процессы в сусле протекают без ущерба для качества, в том числе и испарение ДМС.

Конструктивные особенности системы Stromboli позволяют промывать встроенный теплообменник через 25…30 варок, в то время как в сусловарочных аппаратах других типов теплообменник вынуждены промывать через каждые 4…6 варок.

Сусловарочные аппараты оснащены высокоэффективной системой энергосбережения, позволяющей теплоту вторичного пара, образующегося при кипячении сусла, улавливать и аккумулировать, а перед началом последующего цикла тепловой обработки сусла использовать эту теплоту для предварительного подогрева сусла перед кипячением, экономя тем самым затраты первичной энергии [2].

Инновационное управление оборудованием варочного цеха основано на принципах мехатроники, когда все стадии технологического процесса, в том числе и мойка оборудования между рабочими циклами, осуществляются по заданной программе в определенной последовательности без участия оператора, роль которого сводится лишь к наблюдению по монитору за технологическим процессом и к изменению программ при переходе на другой сорт пива.

Список литературы

1. Федоренко, Б. Н. Пивоваренная инженерия [Текст] / Б. Н. Федоренко. – СПб.: Профессия, 2009. – 1000 с.

2. Федоренко, Б. Н. Инновационная система рекуперации тепловой энергии при получении пивного сусла [Текст] / Б. Н. Федоренко // Пиво и напитки. – 2017. – №6. – С. 32–35.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПУТЕМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ ХАССП

А. В. Фролов[1], А. Г. Овчаренко[2], А. Ю. Козлюк[1]
[1]АО «ФНПЦ «Алтай», г. Бийск, Россия
[2]Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

В последние годы безопасность продуктов питания стала предметом серьезных обсуждений правительства РФ. Стремительный рост производства и расширение ассортимента продукции привели к тому, что потребителю необходима гарантия безопасности и высокого качества на всех этапах производства пищевых продуктов и их реализации.

Вопрос обеспечения безопасности пищевой продукции широко рассматривается в законодательстве Российской Федерации.

Вступивший в силу с 1 июля 2013 года технический регламент Таможенного союза (ТС) 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» содержит обязательные требования по разработке, внедрению и поддержанию на предприятии-производителе пищевой продукции процедур, основанных на принципах ХАССП.

Технический регламент ТС 021/2011 распространяется на все виды пищевой продукции: продукты питания, воду, алкогольную продукцию, напитки, полуфабрикаты, растительное и животное сырье, в том числе и на колбасную продукцию

Каким образом выполнение требований Технического регламента ТС 021/2011 можно осуществить при внедрении системы менеджмента безопасности пищевой продукции (ССБПП) на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 22000-2007, рассмотрим на примере одного из основных мясоперерабатывающих предприятий г. Бийска.

Мясопререрабатывающие предприятия производят обширный ассортимент продукции, особое место в котором занимает колбасная продукция. Колбасы, вырабатываемые по традиционным технологиям, относятся к скоропортящимся продуктам. При нарушении температурных режимов производства, условий хранения, а также сроков реализации внутри и на поверхности этой продукции могут размножаться микроорганизмы, приводящие при потреблении продукта к кишечным заболеваниям и пищевым отравлениям.

Внедренная система менеджмента безопасности пищевой продукции позволит подобным предприятиям [1]:

− предупредить возникновение рисков и тем самым исключить возможность пищевых отравлений при употреблении колбасной продукции, а также снизить потери от возникновения брака и отзыва продукции;

− однозначно определить ответственность за обеспечение безопасности пищевых продуктов;

− обеспечить системный подход, включающий все параметры безопасности пищевых продуктов – от сырья до конечных потребителей;

− обеспечить оптимальный режим контроля и проверок, работы предприятия в целом.

Если смотреть шире, то создание СМБПП предусматривает выполнение ряда необходимых условий [2]:

− интерактивный обмен информацией;

− системный менеджмент;

− разработку программы обязательных предварительных мероприятий;

− применение принципов ХАССП;

− соблюдение законодательных и регламентирующих требований.

Поэтому первоочередной задачей предприятий пищевой промышленности при разработке и внедрении СМБПП является реализация принципов системы ХАССП, которые заключаются в идентификации потенциально опасных факторов, определении критических контрольных точек, установлении критических пределов, установлении системы мониторинга, разработке корректирующих действий, разработке процедур проверки разработанной системы, ведении записей и документации.

На этапе выявления опасных факторов группа по безопасности пищевой продукции (ГБПП) методом «мозгового штурма» определяет опасности, которые настолько важны, что могут при неэффективном контроле над ними с большой вероятностью нанести вред или вызвать заболевание, и определить для них контрольные меры.

Прежде всего ГБПП должна составить перечень всех потенциально опасных факторов (физических, химических, биологических). При этом анализу подлежат характеристика продукта, компоненты, входящие в состав продукта, его ожидаемое использование потребителем с точки зрения наличия известных опасных факторов, действия, производимые на каждом этапе производственного процесса, где рассматриваются возможности появления, возрастания или сохранения опасных факторов в продукте, методы хранения, исходящие от персонала, оборудования, производственной среды [3].

Для примера идентификации опасных факторов и дальнейших мероприятий ГБПП были рассмотрены процессы производства вареных колбас и сосисок.

Для каждого идентифицированного опасного фактора приведено обоснование его происхождения и возможные последствия для потребителя.

Для каждого идентифицированного опасного фактора установлен приемлемый уровень. Приемлемый уровень – это не только соответствие нормативным требованиям, но также и соответствие договорным обязательствам и внутренним требованиям предприятия (если они не противоречат требованиям законодательства).

На второй стадии проведения анализа ГБПП выявила из всего перечня потенциально опасных факторов значимые опасные факторы. Это необходимо, чтобы установить степень контроля для различных по значимости опасных факторов. Таким образом, система контроля должна сфокусироваться на значимых опасных факторах, которые с разумной долей вероятности могут произойти и могут привести к недопустимым рискам для здоровья потребителей.

Оценка опасных факторов проводилась по двум критериям: вероятность возникновения опасного фактора и тяжесть последствий опасного фактора. Факторы оценивались и ранжировались по значимости по шкале от 1 до 5.

При оценке вероятности возникновения исходили из того, что дефект и причина дефекта не обнаружены до передачи продукции потребителю и причиной дефекта являются сбои в технологическом процессе производства. Оценка вероятности возникновения опасных факторов основывалась на сочетании опыта членов группы обеспечения безопасности пищевой продукции, эпидемиологических данных и информации в технической литературе.

Идентифицированные опасные факторы, их классификация, обоснование и установленный приемлемый уровень выборочно приведены в таблице 1.

По окончании оценивания идентифицированных опасных факторов и установления мероприятий по управлению все выделенные опасности, уровень риска которых определен как высокий или критический, подверглись рассмотрению на предмет отнесения к критическим контрольным точкам (ККТ) производства.

Для точного определения ККТ ГБПП использовала в качестве инструмента «дерево принятия решений». Это диаграмма, которая описывает ход логистических рассуждений при изучении опасности на каждом этапе производственного процесса. Отвечая последовательно на вопросы дерева принятия решений, ГБПП принимала решение о целесообразности установления ККТ на данном этапе.

Таким образом, ГБПП на основе логистического подхода выделила десять критических контрольных точек, которые при недостаточном контроле могут привести к нарушению технологического процесса или к изменению свойств конечного продукта. Все определенные ККТ занесены в таблицу 1. Данные ККТ будут контролироваться с помощью производственной программы обязательных предварительных мероприятий и плана ХАССП.

Таблица 1 – Анализ и оценка опасных факторов, выбор мероприятий по управлению

Этап процесса	Идентификация опасностей			Оценка опасного фактора			Мероприятия по управлению	
	Опасный фактор, тип	Обоснование опасного фактора	Нормативный документ	Вероятность возникновения	Тяжесть последствий	Уровень риска	Наименование	Результаты оценки
…	…	…	…	…	…	…	…	…
Дефростация, мойка	Биологический	Возможно развитие микроорганизмов при несоблюдении температурных режимов на участке и времени дефростации	ТР ТС 034/2013 ТР ТС 021/2011	4	3	Высокий	Соблюдение температурно-временного режима на этапе дефростации согласно схеме операционного контроля	ККТ № 2
…	…	…	…	…	…	…	…	…
Термообработка (варка)	Биологический	Неполное уничтожение микрофлоры	Согласно ТР ТС 034/2013 ТР ТС 021/2011	2	5	Критический	Контроль технологических режимов согласно ТИ	ККТ № 7

При разработке плана ХАССП были определены критические пределы, соблюдение которых в каждой критической точке управления будет контролироваться посредством мониторинга.

Критические пределы устанавливались для того, чтобы обеспечить конечной продукции соблюдение приемлемого идентификационного уровня опасности, угрожающей безопасности пищевой продукции. Для выбора критических пределов было представлено документальное обоснование.

Все определенные критические пределы занесены в план ХАССП, выборочно представленном в таблице 2.

Таблица 2 – Выдержки из плана ХАССП

Объект контроля			Мониторинг			
№ ККТ, наименование операции/продукт	Мероприятия по управлению	Контролируемый параметр, его предельное значение/обоснование	Процедура	Частота	Ответственный	Регистрационно-учетный документ
1	2	3	4	5	6	7
Опасный фактор: Микробиологический: развитие микроорганизмов на поверхности						
ККТ № 2 Дефростация, мойка	Соблюдение температурно-временного режима на этапе дефростации	Температура на участке дефростации: не выше плюс 4˚С; Влажность 85–95 % Время дефростации: 18–30 часов Температура в центре не выше 4 ˚С	Снятие показание в помещении гигрометром, термометром и сравнение с нормами Замер температуры путем погружения термометра внутрь продукта	Ежесменно 2 раза в день Каждая партия	Руководитель колбасного цеха Помощник технолога	Журнал контроля микроклимата колбасного цеха Технологический журнал

Продолжение таблицы 2

Коррекция (К)/Корректирующие действия (КД)			Проверка
Процедура	Ответственный	Регистрационно-учетный документ, подтверждающий выполнение КД	
8	9	10	11
Опасный фактор: Микробиологический: развитие микроорганизмов на поверхности			
К: 1) если температура на участке превышена сократить время операции; 2) если температура в толще превышена, оформить продукт надписью «БРАК», утилизировать КД: 1) поверка термометра, гигрометра Инструктаж персонала	Руководитель колбасного цеха Помощник технолога	Технологический журнал Акт о несоответствии Свидетельство о поверке Лист ознакомления	В ходе внутреннего аудита СМБПП Руководитель ГБПП 1 раз в месяц

Для каждой критической точки разработана система мониторинга для проведения в плановом порядке наблюдений и измерений, необходимых для своевременного обнаружения нарушений критических пределов и реализации соответствующих предупреждающих и корректирующих воздействий.

К процессу мониторинга критических контрольных точек можно отнести действия:

− снятие показаний в помещении гигрометром, термометром и сравнение с нормами;

− замер температуры путем погружения термометра внутрь продукта;

− визуальный контроль (фарша, сухих компонентов);

− контроль остаточного количества антибиотиков, пестицидов путем отбора проб для лабораторного анализа.

Все определенные действия по мониторингу заносились в план ХАССП (таблица 2).

Для каждой критической контрольной точки составлены и документированы виды коррекции и корректирующих действий, применяемые в случае нарушения критических пределов.

К корректирующим действиям в процессе производства вареных колбас и сосисок были отнесены следующие действия:

− поверка средств измерения (термометра, гигрометра, весов);

− повторное ознакомление с инструкциями;

− настройка и наладка оборудования.

Результаты мониторинга и корректирующих действий необходимо своевременно вносить в регистрационно-учетные документы. Эти документы утверждаются руководством организации и отражают функционирование системы ХАССП.

В перечень регистрационно-учетной документации для данного производства входят следующие документы:

− журнал осмотра оборудования;

− журнал термической обработки;

− журнал учета нитритно-посолочной смеси;

− свидетельство о поверке;

− лист ознакомления;

− акт о несоответствии.

Вся регистрационно-учетная документация отражена в плане ХАССП (таблица 2).

Таким образом, разработанная на основе принципов ХАССП документация необходима данному предприятию для последующего успешного внедрения системы менеджмента безопасности пищевой продукции, которая позволит обеспечить управление качеством и безопасностью выпускаемой продукции на всех этапах технологического процесса, снизить риск производства некачественной, опасной для потребителя продукции.

Список литературы

1. Дунченко, Н. И. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности [Текст]: учебное пособие / Н. И. Дунченко, М. Д. Магомедов, А. В. Рыбин. – 3-е изд.− М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2010. – 212 с.

2. ГОСТ Р ИСО 22000–2007. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2007. – 36 с.

3. Майснер, Т. В. Применение принципов ХАССП на малых и средних предприятиях [Текст]: методическое пособие для экспортно-ориентированных субъектов малого и среднего предпринимательства. – Екатеринбург: ООО «ПРОГРЕСС ГРУПП», 2013. – 40 с.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТАБЛЕТОЧНЫЕ НАПИТКИ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ

Л. С. Хворова
ВНИИ крахмалопродуктов – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, п. Красково, Россия

Продукты питания XXI века должны удовлетворять потребности различных групп населения в рациональном питании, т. е. в содержании макро- и микронутриентов и незаменимых факторов питания с учетом их традиций, привычек, экономического положения и состояния здоровья. Исключительная роль в создании современных продуктов питания принадлежит пищевым микроингредиентам: биологически активным добавкам, разрыхлителям, связующим и др. Пищевые ингредиенты позволяют нам создавать продукты питания с нужным составом, необходимого вкуса, цвета, аромата, консистенции и обеспечить их сохранность, сделать их производство экономически выгодным.

В настоящее время на российском рынке продуктов функционального питания значительную группу по объему представляют напитки отечественного и импортного производства [1]. Самыми быстро развивающимися из группы напитков являются функциональные, содержащие растительные экстракты, витамины и макро- и микроэлементы, соки.

В последние годы появился ряд специализированных продуктов и напитков для отдельных групп населения или профессий. К таким видам можно отнести геродиетические продукты [2], специализированный продукт для коррекции водно-солевого баланса в организме рабочих горячих цехов металлургических предприятий [3]. Возрастают объемы потребительского рынка белково-сывороточных концентратов [4].

Постоянно расширяется спрос и создаются новые спортивные продукты питания и напитки [5]. В опытном производстве ВНИИ крахмалопродуктов освоен выпуск глюкозной помадки – конфет с биодобавками плодово-ягодных и лекарственных растений, основой рецептур которых являются глюкоза и другие углеводы. В качестве биодобавок применяются ягоды клюквы, черники, облепихи, черной смородины и экстракты лекарственных растений: шиповника, боярышника, эхинацеи. Продукт обладает направленными функциональными свойствами: энергизирующей, витаминной, иммуностимулирующей активностью, подтвержденными фармакологическими испытаниями в ВИЛАРе и НИИ фармации. Глюкозная помадка имеет мягкую, мелкокристаллическую консистенцию на протяжении 6 месяцев хранения [6]. Актуальна разработка продуктов с подобными свойствами и более продолжительным сроком хранения.

Большой интерес представляют функциональные напитки с биодобавками в виде сухих концентратов с увеличенным сроком годности от 1 до 3 лет без применения консервантов [7]. Среди них особый интерес представляют таблеточные формы напитков [8].

Целью нашей работы являлась разработка рецептур и технологии получения таблеточных форм напитков с широким спектром функциональных свойств.

Для испытаний выбраны следующие компоненты рецептур:

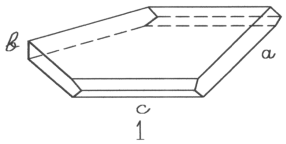
– углеводные: глюкоза, фруктоза, лактоза, растворимый крахмал, мальтодекстрин, сорбит;
– фруктово-ягодные сухие порошки;
– белковые: сухое молоко, белково-сывороточный концентрат, сухие растительные сливки;
– кофе, какао, цикорий;
– витаминно-минеральные премиксы;
– вспомогательные для таблетирования компоненты.

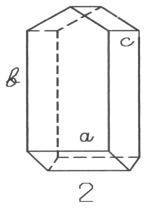
Основным компонентом рецептур является глюкоза кристаллическая в гидратной и ангидридной формах [9], технологические и физико-химические свойства которой применительно к процессу таблетирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические и физико-химические показатели кристаллической глюкозы

Показатель	Гидратная глюкоза	Ангидридная глюкоза		
		1	2	3
Содержание влаги, %	9,0	0,87	0,79	0,80
Насыпной вес, г/см^3	0,754	0,786	0,809	0,789
Сыпучесть, усл. ед.	32	18,3	18	18,3
Прессуемость, кг/см^2	2,75	1,75	1,75	1,75
Сила выталкивания, кг/см^2	230	280	380	140
Влажность, % при 100 % влажности воздуха	10	16	14,4	18
Линейный размер кристаллов, мкм	167–440	220–280	220–280	220–280

Из показателей таблицы и рисунка следует, что глюкоза ангидридная отличается от гидратной практически по всем показателям, основными из которых являются её меньшая влажность, объемная форма, более однородный размер кристаллов и более высокая плотность (рисунок 1).





1 – кристаллы гидратной глюкозы ($C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$) 5- и 6-гранные, относятся к моноклинической системе (моноклинический сфеноид), по форме представляют собой тонкие гемиморфные пластинки. Соотношение между осями симметрии a:b:c=1,735:1,00:1,908

2 – кристаллы ангидридной глюкозы α- и β-формы ($C_6H_{12}O_6$), относятся к ромбической системе и представляют собой удлиненные призмы с концевыми гемигедральными поверхностями (ромбический бисфеноид). Соотношение между осями симметрии a:b:c=0,704:1,00:0,335

Рисунок 1 – Кристаллическая структура глюкозы

Характеристика кристаллов, а также испытания на таблетируемость показали, что гидратная глюкоза таблетируется легче, прямым прессованием, т. к. её кристаллы имеют форму тонких, непрочных пластинок, содержащих 9 % кристаллизационной воды. Кристаллы ангидридной глюкозы имеют объемную ромбическую форму, они однородные по размерам, содержат низкое количество влаги. Поэтому при использовании ангидридной глюкозы для прессования требуется её предварительное увлажнение или гранулирование в зависимости от свойств входящих в рецептуру компонентов.

Для разработки рецептур напитков использовались ингредиенты, характеристика которых на основании литературных и аналитических данных представлена в таблице 2.

Особое внимание обращаем на срок хранения отдельных ингредиентов, т. к. срок хранения готового продукта оценивается по ингредиенту с минимальным сроком годности. Из таблицы следует, что минимальным сроком хранения – 12 месяцев – обладают молочные продукты. Их срок хранения в 2–3 раза можно увеличить за счет введения в рецептуру смеси дигидрокверцитина в количестве 0,02–0,05 % на кг продукта [10]. Размер частиц имеет значение для создания необходимой сыпучести смеси, прессуемости, однородности и распадаемости готового продукта.

Таблица 2 – Технологические показатели компонентов для включения в рецептуру таблеток

Компоненты	Размер частиц, мкм	Насыпная масса, г/см^3	Влажность, %	Срок хранения, мес
Сухое молоко	50; 250–470	0,510	До 4	12*
Сухая молочная сыворотка	10–40	0,488	2–4	12*
Ганулированный растворимый кофе	870–1100 360–420	0,150–0,300	4–7	24
Какао	10–12	–	7,5	12*
Глюкоза гидратная	10–250	0,602/0,686	9	60
Фруктоза	215	0,822	0,07	60
Сливки растительные	20–100	0,456	3,30	24
* – при введении дигидрокверцитина (0,02–0,05 % на кг) срок годности отмеченных продуктов повышается до 24–36 месяцев				

Процесс таблетирования проводили на опытном прессе с размерами ячейки диаметром 25 мм при производительности пресса 2000–3500 таблеток в 1 час в зависимости от рецептуры и высоты таблеток. Исследования показали, что получение таблеток с гидратной глюкозой можно проводить прямым прессованием.

Испытания показали (таблица 3), что таблетки требуемой прочности получаются при заданной их высоте 6–8 мм. При высоте более 8 мм прочность получаемых таблеток была низкой из-за недостаточной загрузки ячейки таблетируемым порошком, из-за чего при выталкивании таблеток имело место образование сколов на них. В качестве вспомогательных веществ использовались стеарат кальция и полипласдон.

Таблица 3 – Характеристика получаемых таблеток

№ п/п	Высота (h) таблетки, мм	Объем таблетки, мм^3	Масса таблетки, г	Плотность таблетки, г/мм^3
1	12	5887,5	7,6	0,00129
2	6	2343,75	5,4	0,00183
3	8	3925	6,78	0,00173

Разработанная технология позволяет получать таблеточные продукты с различным составом компонентов и функциональными свойствами. Отдельные примеры разработаных рецептур таблеточных напитков представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Рецептуры таблеточных напитков

Наименование компонентов	Содержание по массе СВ, %	Наименование компонентов	Содержание по массе СВ, %
Напиток кофейный		**Напиток клюквенный**	
Кофе растворимый	35	Сухие измельченные ягоды клюквы	10
Молоко сухое	30	Глюкоза	87,9
Глюкоза	30	Аскорбиновая кислота	0,1
Авилин	3	**Напиток кофейный для диабетиков**	
Напиток иммуностимулирующий		Кофе растворимый	35
Сухой экстракт плодов шиповника	6	Белково-сывороточный концентрат (лактозы < 1 %)	30
Глюкоза	90	Инулин	30
Аскорбиновая кислота	2	Стевиозид	1
		Авилин	2

Полученные продукты в зависимости от добавок обладают соответствующими функциональными свойствами. Таблетки распадаются в горячей (60 ºС) воде и растворяются в течение 1–1,5 минут.

Таблица 5 – Характеристика функциональных свойств напитков

Наименование напитков	Функциональные свойства
Кофейный	Энергетический бодрящий напиток с витаминной активностью
Иммуностимулирующий	Благодаря флавоноидам и витаминам плодов шиповника обладает витаминной и иммуностимулирующей активностью
Клюквенный	Восполняет дефицит минеральных элементов и витаминов. Полезен больным с хронической почечной недостаточностью
Кофейный для диабетиков	Обогащен витаминами, протеином, минеральными элементами. Инулин является пребиотиком, подсластителем служит стевиозид

Содержащаяся в рецептуре глюкоза является энергетическим веществом, а также способствует более полному усвоению биологически активных веществ плодов шиповника, клюквы, витаминов. Фотография полученных таблеток представлена на рисунке 2.

Рисунок 2 – Внешний вид таблеток

Заключение. На основании проведенных исследований разработаны рецептуры глюкозного продукта в виде таблеток с биоактивными добавками, обладающего функциональными свойствами и продленным сроком хранения до 2 лет.

Применение подобных продуктов актуально в спортивном питании; для дополнительного питания людей, занятых тяжелым физическим и умственным трудом; выздоравливающим после тяжелых заболеваний, операций; больным с заболеваниями в хронической стадии.

Список литературы

1. Маюрникова, Л. А. Рынок функциональных продуктов: состояние, проблемы [Текст] / Л. А. Маюрникова, Г. А. Гореликова, М. С. Куракин // Практический маркетинг. – 2005. – № 2. – С. 30–34.

2. Геродиетические продукты функционального питания [Текст] / А. Н. Петров, Ю. Г. Григоров, С. Г. Козловская, В. И. Ганина. – М.: Колос-Пресс, 2001. – 96 с.

3. Трихина, В. В. Специализированный продукт для коррекции водно-солевого баланса в организме рабочих горячих цехов металлургических предприятий [Текст] / В. В. Трихина, А. Н. Австриевских // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т.45. – №2. – С. 106–111.

4. Переработка и использование молочной сыворотки [Текст] / А. Г. Храмцов [и др.]. – М.: Росагропроиздат, 1989. – 271 с.

5. Хворова, Л. С. Иммуностимулирующий и энергетический продукт для спортсменов [Текст] / Л. С. Хворова, В. В. Колпакова // Современные тенденции развития теории и методики физической культуры, спорта и туризма: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. – Москва, 2017. – С. 274–280.

6. Андреев, Н. Р. Новый продукт для спортсменов – глюкозо-витаминная помадка [Текст] / Н. Р. Андреев, Л. С. Хворова, В. С. Фонин // Пищевая промышленность. – 2011. – № 5. – С. 40–41.

7. Резниченко, И. Ю. Пищевые концентраты и сахаристые кондитерские изделия специального назначения: новые рецептуры, технологии, характеристика потребительских свойств [Текст]: монография / И. Ю. Резниченко. – Кемерово: КемТИПП, 2006. – 211 с.

8. Разработка состава и технологии получения таблетированной формы концентрата безалкогольного напитка [Текст] / М. Н. Школьникова, Е. В. Аверьянова, Д. В. Доня, И. В. Хлопотов // Техника и технология пищевых производств. – 2017. –Т.46. – № 3. – С. 96–101.

9. Хворова, Л. С. Технология производства фармакопейной и пищевой глюкозы [Текст] / Л. С. Хворова // Пищевая промышленность. – 2008. – № 6. – С. 56.

АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

А. А. Хлиманкова
ЧУО «БИП-Институт правоведения», Могилевский филиал,
г. Могилев, Республика Беларусь

Целенаправленная деятельность предприятий по организации сбыта готовой продукции позволяет эффективно организовать движение потока товаров к конечному потребителю. На многих предприятиях проблема разработки и реализации политики товародвижения стоит очень остро и составляет значительную часть работы специалистов по сбыту. Правильно организованная сбытовая деятельность позволит повысить ее эффективность, а следовательно, и укрепить финансовое состояние предприятия.

Целью данного исследования являлся анализ сбытовой деятельности предприятия и выработка путей по ее совершенствованию (на примере ООО «Беллакт-Столица» Могилевский филиал № 3).

В ходе проведенного исследования рассмотрены сущность и содержание сбытовой деятельности предприятия, дана характеристика форм организации службы сбыта и методик анализа сбытовой деятельности; дана общая организационно-экономическая характеристика предприятия, проведен анализ динамики и структуры объема продаж, а также эффективности сбытовой деятельности; разработан комплекс рекомендаций и мероприятий по улучшению сбытовой деятельности и повышению прибыльности предприятия.

ООО «Беллакт-Столица» – эксклюзивный дистрибьютор детского сухого питания для детей первого года жизни, детских молочных продуктов, молочной продукции, производимых государственным предприятием Республики Беларусь. Обладая уникальным широким ассортиментом производимого детского питания, продукция ООО «Беллакт-Столица» включена в программу обеспечения продуктами питания детей первых двух лет жизни. С августа 2013 г. ООО «Беллакт-Столица» является дистрибьютором продукции ОАО «Туровский МК». В 2015 г. ООО «Беллакт-Столица» представило рынку линейку соков для детского питания и линейку рыбных пюре. Сегодня продукция ООО «Беллакт-Столица» находится в доступном ценовом сегменте, позволяющем конкурировать с импортными и отечественными производителями.

ООО «Беллакт-Столица» получает преимущественно прибыль от основной деятельности – производства и оптовой торговли детским питанием. Так, в 2014 г. прибыль от реализации работ, услуг составила 1 593 тыс. руб., в 2015 г. – 1 354 тыс. руб., т. е. уменьшилась на 15,0 %. Тем не менее в 2016 г. предприятие сработало более эффективно, что нашло свое отражение в увеличении прибыли от реализации в 2,58 раза.

Анализ основных показателей эффективности сбытовой деятельности на ООО «Беллакт-Столица» за 2014–2016 гг. приведен в таблице 1. Из таблицы видно, что в 2015 г. ухудшились многие показатели эффективности сбытовой деятельности предприятия. Так, несмотря на рост выручки от реализации в действующих ценах на 3 031 тыс. руб., в сопоставимых ценах показатель возрос на 2 662 тыс. руб. Прибыль от реализации в 2015 г. составила 1 354 тыс. руб. и снизилась по сравнению с 2014 г. на 239 тыс. руб. В результате рентабельность продаж снизилась на 14,50 %. Данные аспекты отрицательно характеризуют работу службы сбыта ООО «Беллакт-Столица» в 2015 г.

Положительным фактом является снижение уровня запасов готовой продукции на 2,31 %, снижение их продолжительности оборота на 8,32 дней, снижение продолжительности оборота дебиторской задолженности на 44,6 дней.

В 2016 г., несмотря на рост выручки от реализации товаров, прибыли от реализации и рентабельности продаж, остальные показатели эффективности работы службы сбыта ухудшились. Так, на 0,56 % увеличился уровень запасов товаров на складе, на 2,02 дней возросла продолжительность оборота запасов товаров, на 13,5 дней возросла продолжительность оборота дебиторской задолженности. Данные аспекты отрицательно характеризуют деятельность ООО «Беллакт-Столица» по сбыту товаров в 2016 г.

Также следует отметить, что в организации продолжительность оборота дебиторской задолженности слишком высокая – более 100 дней, что отрицательно характеризует работу менеджеров предприятия по работе с клиентами.

Таблица 1 – Анализ основных показателей эффективности сбытовой на ООО «Беллакт-Столица»

Показатель	2014 год	2015 год	2016 год	Изменение, (+/-)	
				2015 г. от 2014 г.	2016 г. от 2015 г.
Выручка от реализации товаров, продукции, работ, услуг, тыс. руб.:					
– в действующих ценах	5 123	8 154	9 520	3 031	1 366
– в сопоставимых ценах	6 340	9 002	9 520	2 662	518
Прибыль от реализации товаров, продукции, работ, услуг, тыс. руб.	1 593	1 354	1 880	-239	526
Рентабельность продаж, %	31,10	16,61	19,75	-14,50	3,14
Среднегодовая стоимость запасов товаров, тыс. руб.	402,50	452,25	581,50	49,75	129,25
Уровень запасов товаров на складе, %	7,86	5,55	6,11	-2,31	0,56
Оборачиваемость запасов товаров, дней	28,28	19,97	21,99	-8,32	2,02
Среднегодовая сумма дебиторской задолженности, тыс. руб.	2 277	2 615	3 410	337,30	795,25
Оборачиваемость дебиторской задолженности, дней	160,0	115,4	128,9	-44,6	13,5

В современных условиях организации столкнулись с необходимостью получения конкурентных преимуществ в области сбыта продукции, что предусматривает оценку их сбытового потенциала и работы управления продаж. Выделяют следующие показатели оценки эффективности работы управления продаж на ООО «Беллакт-Столица»: объем сбыта продукции, уровень заработной платы сотрудников, обучение и повышение квалификации сбытового персонала, уровень стабильности договорных отношений, оценка конкурентоспособности продукции и т. д. Все эти показатели являются разнородными, поэтому предлагается объединить их группы и подгруппы для возможности проведения более наглядного анализа. Так, комплексный показатель оценки отдела сбыта включает в себя две группы признаков: группу показателей обеспечения и группу показателей управления и поддержки сбытовой деятельности. Группа показателей обеспечения состоит из трех подгрупп: информационного обеспечения, кадрового обеспечения и товарного обеспечения. Группа управления и поддержки состоит из подгрупп показателей: организации сбытовой деятельности, контроля и группы маркетинговых коммуникаций.

Для определения степени предпочтительности полученной комплексной оценки сбытовой деятельности и оценки каждой подгруппы показателей использовался уровень показателя. Он определяется как отношение значения оценки предприятия к «идеальному» значению. Организацию сбытовой деятельности ООО «Беллакт-Столица» можно считать удовлетворительной, т. к. уровень комплексной оценки равен 0,58, но есть резервы для ее улучшения.

Для повышения уровня эффективности работы службы управления продаж организации необходимо использование в полной мере параметров тех подсистем, которые были оценены

экспертами негативно. В связи с этим предложен следующий алгоритм повышения уровня сбытового потенциала предприятия:

– оценка эффективности стратегии сбытовой деятельности;
– определение причин отклонения в выполнении плановых заданий;
– выполнение договорных обязательств;
– разработка программ стимулирования сбыта;
– оценка эффективности методов стимулирования;
– использование прогрессивных методов сбыта.

Для повышения эффективности работы управления продаж ООО «Беллакт-Столица» предложена система прогнозирования основных видов продукции. Система прогнозирования использует аппарат цепей Маркова и позволяет более оптимально планировать производство и сбыт продукции.

С целью повышения эффективности работы службы сбыта на ООО «Беллакт-Столица» было предложено вместо колл-центра создать отдел маркетинга и ввести следующие должности:

– начальник отдела маркетинга (вместо менеджера);
– группа продаж (3 штатные единицы специалистов по работе с клиентами);
– группа исследования рынка (2 штатные единицы маркетологов);
– группа информационных технологий (1 штатная единица маркетолога, 1 штатная единица инженера-программиста).

В обязанности маркетолога и инженера-программиста вводится регулярное обновление сайта предприятия и создание Интернет-магазина. Предварительная оценка показала эффективность данного мероприятия, что нашло свое отражение в увеличении прибыли от реализации и рентабельности продаж.

Таким образом, предложенные в результате исследования мероприятия позволят предприятию улучшить финансовое состояние, имеют практическую значимость и могут быть использованы на ООО «Беллакт-Столица» и других предприятиях отрасли.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОПАРИВАНИЯ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ

Д. В. Чащилов
Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова», г. Бийск, Россия

В производстве гречневой крупы одной из основных технологических операций является процесс пропаривания зерна гречихи. Пропаривание или гидротермическая обработка применяется для повышения технологических свойств зерна гречихи, при последующем шелушении минимизируя дробление зерна. Кроме того, пропаривание позволяет улучшить внешний вид будущей крупы, придать зёрнам гречихи характерный цвет, аромат, обеспечить длительный срок хранения, обеспечить простоту варки каши потребителем.

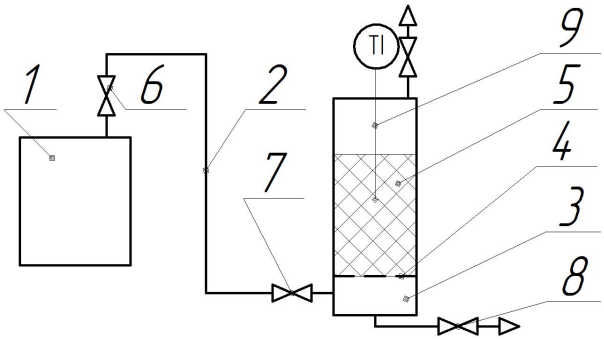
Пропаривание традиционно ведётся в пропаривателях периодического действия. Например, широко распространённым является пропариватель конструкции Неруша, А9-БПБ [1]. В то же время типовой технологический процесс производства гречневой крупы укомплектован непрерывно действующим оборудованием [2, 3]. Однако использование периодического процесса пропаривания в непрерывно действующей линии приводит к усложнению технологической схемы. Требуется установка бункера над пропаривателем, обеспечивающего быструю загрузку камеры пропаривателя. Бункеры над и под пропаривателем выполняют функцию буферных ёмкостей. Также устанавливается бункер под пропаривателем для приёма пропаренного зерна. Подключение пропаривателя к бункерам выполняется при помощи затворов. В их качестве возможно использование, например, шиберов или шаровых кранов.

Целью настоящей работы является поиск путей, создающих условия для равномерного пропаривания зёрен гречихи в пропарочной камере. Задачами работы являются:

– экспериментальное определение режима прогрева толщи пропариваемого зерна;
– выдача рекомендаций по усовершенствованию конструкции пропаривателя и процесса пропаривания.

Описание экспериментальной установки. Экспериментальная установка состоит из парогенератора и пропарочной камеры. Схема установки приведена на рисунке 1. Парогенератор представляет собой котёл с электрическим нагревом, изменением питающего электрического напряжения можно управлять режимом работы котла. Котел снабжен манометром, термометром и паровым вентилем. Котел паропроводом соединён с пропарочной камерой.

Пропарочная камера представляет собой вертикальный трубчатый корпус. В нижней части расположена паровая камера с паровым вентилем, вентилем отвода конденсата и поддерживающая решётка. Сверху камера закрывается крышкой с воздушным вентилем. Для контроля температуры в крышку устанавливлен лабораторный ртутный термометр или термопара в комплекте с мультитестером. Термометр располагался по оси пропарочной камеры. Высота установки колбы термометра или место спая термопары может настраиваться. Это позволяет определять температуру на заданной высоте. Внутри пропарочной камеры, над поддерживающей решёткой, размещается навеска пропариваемого зерна, начальная высота слоя может задаваться. Поперечное сечение пропарочной камеры по высоте не меняется. В ряде опытов дополнительно использовали измерительную линейку, установленную через упор на верхний уровень навески пропариваемого зерна, что позволяло определять изменение уровня зерна в ходе пропаривания. Снаружи корпус пропарочной камеры теплоизолирован для снижения потерь тепла. Описанная конструкция пропаривателя позволяет удобно загружать навеску пропариваемого зерна и контролировать изменение температуры по высоте пропарочной камеры.



1 – парогенератор; 2 – паропровод; 3 – паровая камера; 4 – поддерживающая решётка; 5 – пропарочная камера; 6, 7 – паровые вентили; 8 – кран для отвода конденсата; 9 – термометр

Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки

Методика выполнения работы. Предварительно настраивали парогенератор на требуемую производительность по пару. Пар, выходящий их парогенератора и паропровода установки, конденсировали в обратном холодильнике, установленном за пропарочной камерой и охлаждаемом проточной холодной водой, и взвешивали количество конденсата, собранного за определённое время.

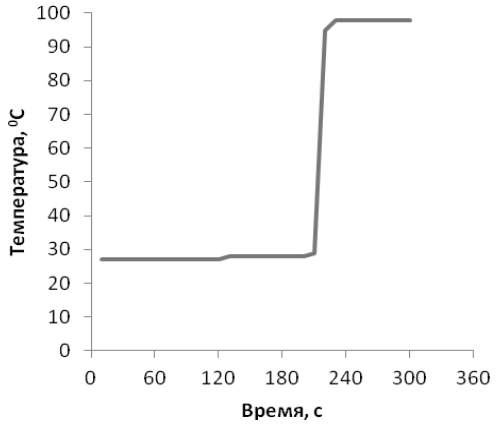
В качестве объекта исследования использовали рядовое нешелушёное зерно гречихи, взятое со склада одного из гречезаводов предгорной зоны Алтайского края. Взятые образцы усреднены смешиванием. Взвешивали с точностью 1 г навеску зерна, необходимую для заполнения пропарочной камеры до заданного уровня. Для каждого опыта использовали новую порцию зерна.

В парогенераторе, настроенном на заданный режим паропроизводительности, готовили пар. Далее приоткрывали паровые вентили для прогрева паропровода и пропарочной камеры. Об окончании прогрева судили по появлению пара из воздушника на крышке пропарочной камеры. Конденсат, образовавшийся при прогреве, перед опытом спускали из паровой камеры при помощи вентиля отвода конденсата. Такой способ подготовки опытного стенда минимизирует влияние тепловой инерции установки на температуру навески зерна, и можно считать, что практически всё тепло, приносимое паром, расходуется на пропаривание зерна. Предварительно проведённые опыты показали, что температура в середине слоя зерна с первоначально комнатной температурой, помещённой в прогретую пропарочную камеру, меняется очень медленно. То есть теплопередача от нагретых стенок пропарочной камеры к толще зерна слаба. Для последующих опытов, проводимых непосредственно после предыдущих, считали, что пропарочная камера прогрета, и дополнительный прогрев не проводили.

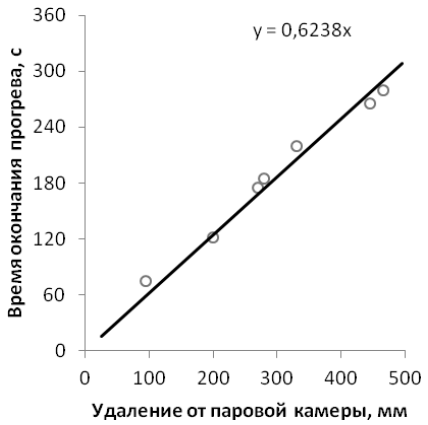
Затем, временно переключив подачу пара, быстро загружали навеску в пропарочную камеру. В толщу навески погружали термометр на заданную глубину и фиксировали начальную температуру зерна. Далее открывали паровые вентили и подавали пар в пропарочную камеру, начиная отсчёт времени, и каждые 10 секунд фиксировали показания термометра. Периодически по линейке оценивали высоту слоя обрабатываемого зерна. О завершении прогрева навески судили по выходу пара из пропарочной камеры. При необходимости в некоторых опытах продолжали пропаривание зерна в течение определённого времени – от 5 до 20 минут.

Далее отключали подачу пара, при необходимости сливали конденсат из паровой камеры и выгружали навеску пропаренного зерна. Навеску вновь взвешивали на весах с точностью до 1 г. Образцы пропаренного зерна высушивали для определения влажности.

Обсуждение результатов. Для оценки динамики поля температур опыты проводили с открытой в атмосферу пропарочной камерой. Выяснилось, что при подаче пара в пропарочную камеру температура навески зерна в контрольной точке первоначально практически не меняется, составляя примерно от 25 до 30 ºС в контрольной точке. Далее температура практически скачком, в интервале от 5 до 10 секунд, поднималась до уровня от 98 до 99 ºС и далее в контрольной точке до конца опыта не менялась. Возможно, что такой промежуток времени связан со сравнительно высокой тепловой инерционностью ртутной колбы термометра. Этот промежуток времени необходим для нагрева ртути в колбе термометра до температуры конденсации пара. С учётом этого обстоятельства некоторые последующие опыты проводили с применением электронного термометра с выносной, малоинерционной термопарой. Эти опыты подтвердили первоначально наблюдаемый резкий температурный скачок. Сам температурный скачок связан, вероятно, с конденсацией пара. Конечная температура нагрева от 98 до 99 ºС объясняется, очевидно, величиной атмосферного давления во время эксперимента. Один из характерных графиков температур показан на рисунке 2а. На рисунке 2б показана зависимость времени достижения конечной температуры по мере удаления от паровой камеры для заданной паропроизводительности генератора.



а



б

а – зависимость температуры с течением времени на удалении 330 мм от паровой камеры;
б – зависимость времени достижения конечной температуры от удаления от паровой камеры

Рисунок 2 – Эксперименты по пропариванию навески гречневого зерна

Проведённая серия опытов с постоянной паропроизводительностью и высотой и массой навески при варьируемой высоте расположения колбы термометра (спая термопары) на различном удалении от решетки, разделяющей пропарочную и паровую камеры, позволила оценить динамику поля температур. Характер изменения температуры позволил судить о том, что в толще зерна имеет место своеобразный фронт конденсации пара – область, нагреваемая конденсирующимся паром в данный момент времени. Эксперименты показали, что фронт конденсации пара перемещается снизу (от паровой камеры) вверх с практически постоянной линейной скоростью, что отражено на рисунке 2б. Фронт конденсации, очевидно, локализуется вблизи плоскости, ортогональной оси пропарочной камеры. Конструкция экспериментальной пропарочной ка-

меры предполагает, что фронт конденсации пара продвигается продольно вдоль оси пропарочной камеры.

В зоне, примыкающей к опорной решётке (место выхода пара из пропарочной камеры), имеют место нерегулярные температурные возмущения, вызванные неравномерным полем скоростей пара, выходящего из паровой камеры в пропарочную камеру. Далее по мере удаления от входа в пропарочную камеру вглубь зернистой среды температурное поле в поперечном сечении выравнивается и временных флуктуаций температуры не наблюдается. Очевидно, это обуславливается стабилизирующим влиянием гидравлического сопротивления зернистого слоя на движение фронта конденсации пара.

Эксперименты позволили предложить следующий механизм пропаривания. Процесс пропаривания зерна, очевидно, реализуется в два этапа. На первом этапе при первом контакте пара с поверхностью зерна происходит конденсация пара на сравнительно холодной поверхности оболочки зерна. Количество конденсирующегося пара определяется, очевидно, площадью поверхности частиц и, соответственно, количеством пропариваемого зерна. При этом на поверхности частицы зерна, предположительно, формируется плёнка жидкой влаги, быстро сорбируемой оболочкой зерна. При этом происходит быстрый нагрев поверхности частицы зерна вследствие высоких значений коэффициента теплоотдачи при плёночной конденсации пара. Условно этот этап можно назвать «первоначальный прогрев» или для пара – его «первичная конденсация».

Далее для этого зерна следует второй этап – передача тепла теплопроводностью сквозь оболочку зерна с одновременной диффузией влаги в приповерхностные слои зерна. Последний процесс происходит вследствие градиента концентраций влаги на поверхности (оболочке) и в сердцевине зерна. При этом происходит перемещение влаги с поверхности частицы вглубь. Расходуемое на нагрев частицы тепло приводит к небольшому снижению температуры поверхности частицы. Это может приводить к дополнительной конденсации пара, восполняющей потери тепла. Этот второй этап можно условно назвать «непосредственно пропаривание» или, применительно к пару, «вторичная конденсация».

Исходя из результатов эксперимента установлено, что скорость перемещения фронта конденсации практически не зависит от времени. Соответственно, можно сделать заключение, что при постоянном расходе пара от парогенератора пар расходуется в основном на реализацию первого этапа пропаривания. Расход пара на второй этап не превышает погрешности эксперимента. Очевидно, столь малый расход пара на второй этап (в условиях эксперимента) объясняется высоким диффузионным сопротивлением поверхностного слоя (оболочки) зерна. Практика показывает, что за время пропаривания влажность зерна гречихи в целом суммарно повышается с равновесной влажности 13...14 % до 18 % [1]. То есть влажность повышается на величину порядка от 4 до 5 %, что соответствует расходу пара от 0,04 до 0,05 кг/кг. В основном эта дополнительная влага содержится в оболочке и приповерхностных слоях ядра. Влага с оболочки легко удаляется, что подтверждается сравнительной простотой сушки пропаренного зерна после пропаривания, реализуемого на крупозаводах [3]. Возможно, по завершении первого этапа пропаривания и при длительной выдержке пропариваемого материала в пропарочной камере, например, при давлениях пара, незначительно превышающих атмосферное давление, этот процесс меняет свою динамику. Однако данный вопрос в рамках настоящей работы не изучался.

С учётом малости размеров частицы и высокого градиента температур нагрев ядра частицы происходит, видимо, достаточно быстро. С учётом скоротечности процесса пропаривания в промышленных условиях (несколько минут) существенного развития процесс увлажнения зерна не претерпевает, поскольку достаточно велико диффузионное сопротивление тела частицы движению водной влаги. Поэтому можно считать, что количество пара, необходимое для влаготепловой обработки частицы зерна, определяется в основном количеством тепла, необходимого для нагрева частицы до заданной температуры. Компенсацией убыли влаги, мигрирующей с поверхности зерна в его толщу, можно пренебречь.

Применительно к промышленному пропаривателю полученные результаты позволяют представить порядок пропаривания следующим образом. Пар, выходящий из сопла (отверстия парового коллектора), начинает равномерно распространяться во все стороны по толще обрабатываемого зерна. В отличие от линейного движения фронта конденсации пара в лабораторном пропаривателе, в промышленном пропаривателе первоначально возле каждого из сопел паровой гребёнки формируется сферический фронт конденсации. Струя пара, выходящая из сопла, вслед-

ствие высокого гидравлического сопротивления быстро теряет свою скорость. Поэтому скорость перемещения фронта конденсации изотропна, и, очевидно, убывает со временем гиперболически (при постоянном расходе пара). В дальнейшем, при встрече смежных фронтов конденсации в зоне их встречи исчезает градиент давления водяного пара, что приводит к перераспределению направлений и скоростей потоков пара.

Нужно отметить, что в промышленных условиях пропаривание ведётся при повышенном давлении порядка от 0,25 до 0,3 МПа при длительности обработки 5 минут. Очевидно, это приводит к увеличению движущей силы – перепада давления – по сравнению с атмосферным давлением, как в данной лабораторной установке. Соответственно, скорость диффузии влаги будет выше в 2,5...3 раза. Но причин для качественного изменения описанного выше механизма пропаривания не видится.

Скорость перемещения фронта конденсации пара лимитируется в целом ограниченным по величине расходом пара. Это приводит к малым линейным скоростям перемещения фронта конденсации на завершающей стадии первого этапа (при большом удалении фронтов конденсации от паровых сопел), но до смыкания смежных фронтов конденсации. Это в совокупности приводит к тому, что последними прогреваются наиболее удалённые от паровых сопел участки толщи пропариваемого зерна. Как следствие, время их влаготепловой обработки оказывается меньше времени обработки толщ зерна, близко прилегающих к паровым соплам.

Можно сказать, что при реализации первого этапа в пропаривателе расход пара будет максимален. При завершении в целом первого этапа (массовом смыкании фронтов конденсации пара в подавляющей части объёма пропарочной камеры и отсутствии сдувки пара из пропаривателя) расход пара резко сокращается. При этом давление в пропаривателе в течение всего цикла обработки после первоначального набора давления может сохраняться постоянным. Кроме того, количество пара, потребное для пропаривания, в основном определяется количеством (массой) пропариваемого сырья.

Таким образом, можно констатировать, что при пропаривании имеет место некоторая функция распределения зёрен по времени пропаривания. Вид этой функции практически полностью определяется функцией расхода пара во времени. Интерес представляет доля зерен, пропаривавшихся по времени меньше минимального времени пропаривания (при определённой температуре) – это ожидаемо будут условно «бледные» зёрна. Доля зерен, пропаривавшихся по времени больше максимального времени пропаривания (при определённой температуре) – это будут условно «пережаренные» зёрна. Наилучшим с точки зрения однородности обработки является узкий по интервалу времени диапазон, в пределах которого располагается кривая распределения.

На основе выполненных экспериментов и их обсуждения могут быть даны рекомендации по обеспечению однородности пропаривания гречневого зерна:

– возможно совершенствование конструкции парового коллектора. При этом паровые сопла должны быть по возможности равноудалены как друг от друга, так и от стенок пропарочной камеры и поверхности насыпи зерна, что позволит минимизировать наличие чрезмерно удалённых от сопел зон пропарочной камеры пропаривателя;

– целесообразно управление расходом пара при пропаривании. Как минимум, необходим поагрегатный (для каждого пропаривателя) учет расхода пара. График расхода пара сможет проиллюстрировать динамику прогрева зерновой массы в пропаривателе и позволит прогнозировать качество гидротермической обработки. Подводящий паропровод на всём его протяжении от источника пара должен иметь достаточную пропускную способность, определяемую пиковыми расходами пара. При малой мощности парового котла или парогенератора может быть целесообразен режим приоритетного отбора пара на пропариватель во время начала пропаривания. При этом возможно кратковременное (на две-три минуты, необходимые для быстрого прогрева пропаривателя с зерном до рабочей температуры) отключение остальных потребителей пара. Как исключение, допустима установка своеобразного аккумулятора пара достаточной емкости, сглаживающего пиковые нагрузки по пару. Правда, использование такого аккумулятора связано с рядом технических сложностей;

– также стоит отметить, что равномерное по времени пропаривания (времени пребывания на этапе непосредственного пропаривания) распределение зёрен будет иметь место в пропаривателе непрерывного действия. На данный момент подобная задача ещё технически не решена, несмотря на отдельные попытки [4].

Выводы. Установлено, что при пропаривании зёрен гречихи количество потребного пара определяется количеством пропариваемого зерна. При пропаривании формируется фронт конденсации пара, распространяющийся по направлению градиента давления водяного пара. Скорость распространения фронта конденсации лимитируется, в основном, пропускной способностью паропровода или интенсивностью сдувки. При гидротермической обработке в пропаривателе периодического действия имеет место определённая функция распределения частиц по времени обработки. Отклонения в цвете пропаренных частиц крупы объясняются недостаточным временем обработки. Использование рациональных конструкций паровой гребенки и (или) применение рационального алгоритма подачи пара в пропариватель и сдувки парогазовой смеси из пропаривателя позволит обеспечить более равномерную влаготепловую обработку гречневого зерна и повысить его цветовую однородность. Предварительный прогрев гречневого зерна позволит сократить цикл пропаривания.

Список литературы

1. Бутковский, В. А. Технологии зерноперерабатывающих производств [Текст] / В. А. Бутковский, А. И. Мерко, Е. М. Мельников. – М.: Интерграф сервис, 1999. – 472 с.

2. Оборудование для производства муки и крупы: справочник [Текст] / сост. А. Б. Демский, М. А. Борискин, В. Ф. Веденьев [и др.]. – СПб.: Профессия, 2000. – 623 с.

3. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях [Текст]: в 2 ч. – М.: ВНПО «Зернопродукт», ВНИИЗ. – Ч.1. – 81 с.

4. Пат. 2555142 Российская Федерация, МПК B02B 1/08, F26B 3/02. Способ гидротермической обработки зерна и пропариватель для гидротермической обработки зерна [Текст] / Ермаков Р. Б., Блазнов А. Н., Марьин В. А. – № 2014100659/13; заявл. 09.01.2014, опубл. 10.07.2015, Бюл. № 19.

РЕАЛИЗАЦИЯ ОСЦИЛЛИРУЮЩИХ РЕЖИМОВ СУШКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОЗОННОЙ БАРАБАННОЙ СУШИЛКИ

А. А. Шевцов, В. В. Ткач, Н. А. Сердюкова
ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

В настоящее время достаточно широкое применение получили способы сушки дисперсных материалов в переменных режимах, когда не только температура и скорость сушильного агента изменяется во времени, но и состояние слоя материала претерпевает изменения, обусловленные управляемой гидродинамикой в рабочем объеме сушильной установки. Переменные режимы используются при сушке в осциллирующих режимах [1–3, 8], при ступенчатых гидродинамических и температурных режимах [7, 9], а также при сушке в изотермическом цикле [1–3]. Если осциллирующая сушка с чередованием зон нагрева и охлаждения материала и сушка материала при ступенчатых режимах прежде всего направлена на сохранение качества целевого продукта, то изотермическая сушка заключается в предварительном нагреве материала до предельно допустимой температуры при последующем высушивании без ее снижения в течение всего процесса с максимальной скоростью влагоудаления.

Снижение теплоэнергетических затрат в процессах сушки при переменном теплоподводе достигается благодаря максимальной рекуперации теплоты как отработанного сушильного агента, так и утилизации теплоты высушенного материала в замкнутых термодинамических циклах по сушильному агенту, в том числе с использованием теплонасосных технологий [1, 4, 6, 9].

По результатам анализа неиспользованных резервов энергосбережения предложен подход к разработке энергоэффективной технологии сушки в подвижном слое дисперсного материала с применением двухступенчатого теплового насоса, обеспечивающей снижение теплоэнергетических затрат, а также алгоритм управления технологическими параметрами в области допустимых свойств материала.

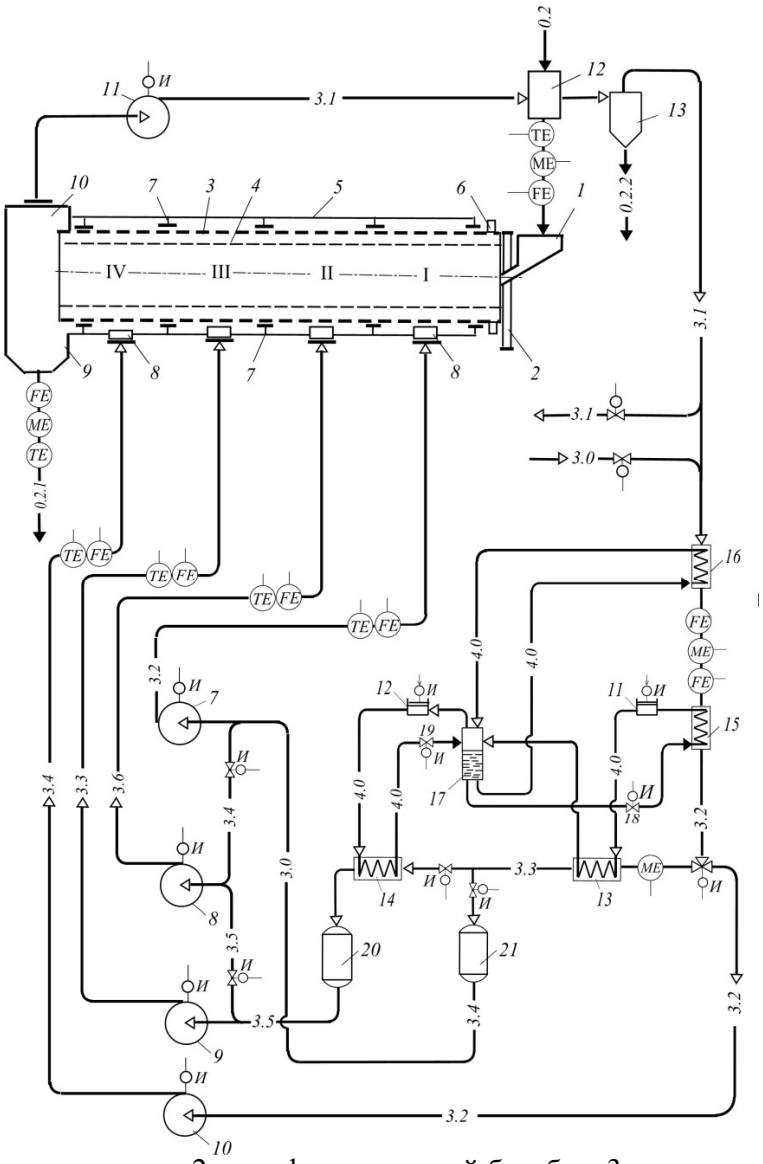
Методы повышения энергоэффективности основаны на утилизации и рекуперации теплоты отработанных теплоносителей в замкнутых термодинамических циклах с использованием

теплового насоса. Их реализация достигалась в многозонной барабанной сушилке с профильной канальной насадкой при поперечной подаче теплоносителя [5, 7].

На схеме (рисунок 1) влажный дисперсный материал через загрузочную воронку 1, установленную в неподвижном фланце 2, поступает в перфорированный барабан 3 с канальной насадкой 4. Барабан вращается в неподвижном секционном кожухе 5 посредством приводного зубчатого венца, связанного с приводом. В секции кожуха, разделенного кольцевыми перегородками 7, через патрубки 8 подается сушильный агент с разной температурой и скоростью, обеспечивая переменный температурный и гидродинамический режим сушки при движении материала через I–III зоны сушки и IV зону охлаждения по канальной насадке к разгрузочному бункеру 9. Отработанный сушильный агент, в качестве которого используется воздух, выводится из сушилки через патрубок 10 и вытяжным вентилятором 11 направляется последовательно на предварительный нагрев материала в камеру 12; на очистку от взвешенных частиц – в циклон 13; на осушение и охлаждение – в испарители второй и первой ступени соответственно 16, 15. Осушенный сушильный агент после испарителя 15 разделяется на два потока, один из которых подается на сушку материала, а другой – на его охлаждение. После конденсатора первой ступени одна часть сушильного агента направляется в конденсатор второй ступени 14, а другая его часть – в I зону сушки. Поток сушильного агента после конденсатора второй ступени направляется в III зону сушки. Поток сушильного агента во II зону сушки получают путем смешивания частей сушильного агента, подаваемых в I и III зоны сушки. Во избежание технологических сбоев в линиях подачи сушильного агента после конденсаторов 13 и 14 установлены ресиверы 21 и 22.

Работа двухступенчатого теплового насоса характеризуется последовательным сжатием паров компрессорами первой 11 и второй 12 ступени с промежуточным охлаждением за счет кипения подаваемого в промежуточный сосуд 17 хладагента. При этом уменьшается объем паров и затрата работы для их последующего сжатия. Уменьшение перепада давлений в каждой ступени ослабляет теплообмен паров со стенками цилиндров и улучшает условия рабочего процесса в компрессоре.

При двухступенчатом сжатии снижается температура перегрева нагнетаемых паров, что способствует лучшей смазке цилиндров. Кроме этого, возможна работа теплового насоса с двумя температурами кипения хладагента и, соответственно, с двумя температурами конденсации и, как следствие, подготовка кондиционированного сушильного агента с разными температурными потенциалами.



1 – загрузочная воронка; 2 – перфорированный барабан; 3 – канальная насадка; I, II, III – первая, вторая и третья зоны сушки; IV – зона охлаждения; 6 – камера предварительного нагрева материала; 7, 8, 9, 10 – вентиляторы; 11, 12 – компрессоры теплового насоса соответственно первой и второй ступени; 13, 14 – конденсаторы и 15, 16 – испарители первой и второй ступени; 17 – промежуточный сосуд; 18, 19 – терморегулирующие вентили; 20, 21 – ресиверы; потоки: *0.2* – влажный дисперсный материал; *0.2.1* – высушенный материал; *0.2.2* – взвешенные частицы; 4.*0* – хладагент; *3.0* – воздух из атмосферы; *3.1* – отработанный сушильный агент, *3.2* – кондиционированный низкопотенциальный сушильный агент (охлаждающий воздух); *3.3* – кондиционированный сушильный агент после конденсатора I ступени; *3.4* – кондиционированный высокопотенциальный сушильный агент после конденсатора II ступени; *3.5* – смесь сушильного агента из потоков *3.3* и *3.5*; датчики: *FE* – расхода; *TE* – температуры; *ME* – влажности и влагосодержания; *И* – исполнительные механизмы

Рисунок 1 – Схема управления технологическими параметрами в барабанной сушилке с двухступенчатым тепловым насосом

Установка теплообменника-рекуператора 20 на потоке сушильного агента между испарителем 15 и конденсатором 13 первой ступени теплового насоса позволяет, с одной стороны, повысить температурный потенциал сушильного агента перед нагреванием его в конденсаторе 14, а с другой – снизить температуру охлаждающего воздуха перед подачей его в зону охлаждения дисперсного материала 5.

Предусмотрена подпитка сушильного агента свежим воздухом или его сброс (по мере необходимости) перед испарителем теплового насоса, что позволяет снизить воздействие случайных факторов на стабилизацию заданного влагосодержания сушильного агента в линии его рециркуляции.

Термодинамическое изображение изменения параметров сушильного агента в многозонной барабанной сушилке с двухступенчатым тепловым насосом в I-d диаграмме свидетельствует о возможности осуществлять его подготовку в широком диапазоне температур.

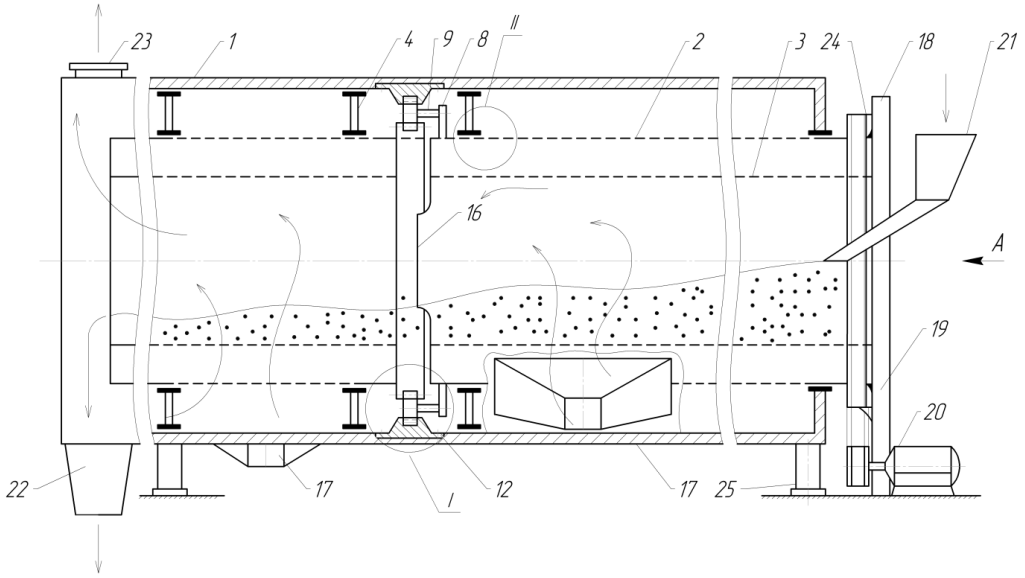
Для повышения точности и надежности управления процессом сушки составлен программно-логический алгоритм микропроцессорного управления технологическими параметрами сушки в условиях случайных возмущений как со стороны изменения начальной влажности материала, так и со стороны возможных технологических сбоев в работе вспомогательного оборудования.

По информации датчиков о текущих значениях расхода, температуры и влажности влажного материала после его предварительного подогрева в камере нагрева и очистки от взвешенных частиц в циклоне микропроцессор по заложенному в него алгоритму устанавливает заданный режим сушки и охлаждения материала.

Массовый поток сушильного агента на входе в зоны сушки барабанной сушилки устанавливают воздействием на мощность регулируемых приводов вентиляторов 7–10, а температурный режим сушки – воздействием на мощности регулируемых приводов компрессоров 6, 7 первой и второй ступени теплового насоса.

Охлаждение материала осуществляют воздухом, охлажденным в испарителях 16, 15, с последующей подачей его в зону охлаждения барабанной сушилки с образованием замкнутого цикла. В процессе сушки устанавливается необходимое соотношение расходов частей сушильного агента, подаваемых в зоны сушки.

Для реализации данного способа предложена конструкция многозонной барабанной сушилки (рисунок 2). Вид с торца и разрезы сушилки представлены на рисунке 3.



1 – неподвижный кожух, 2 – перфорированный барабан, состоящий из двух секций, 3 – профильная канальная насадка, 4 – кольцевые перегородки, 5 – подшипник, 6 – крышка подшипника, 7 – сальниковое уплотнение, 8 – стойка, 9 – ось, 10 – подшипник, 11 – зубчатое колесо-сателлит, 12 – внутренний венец неподвижного кожуха, 13 – внешний зубчатый венец, 14 – глухая крышка подшипника, 15 – крышка подшипника, 16 – переливной фланец, 17 – патрубки для подвода теплоносителя, 18 – неподвижный фланец, 19 – приводное колесо, 20 – привод, 21 – загрузочная воронка, 22 – разгрузочный бункер, 23 – патрубок для отвода теплоносителя, 24 – уплотнитель, 24 – опорные стойки

Рисунок 2 – Многозонная барабанная сушилка

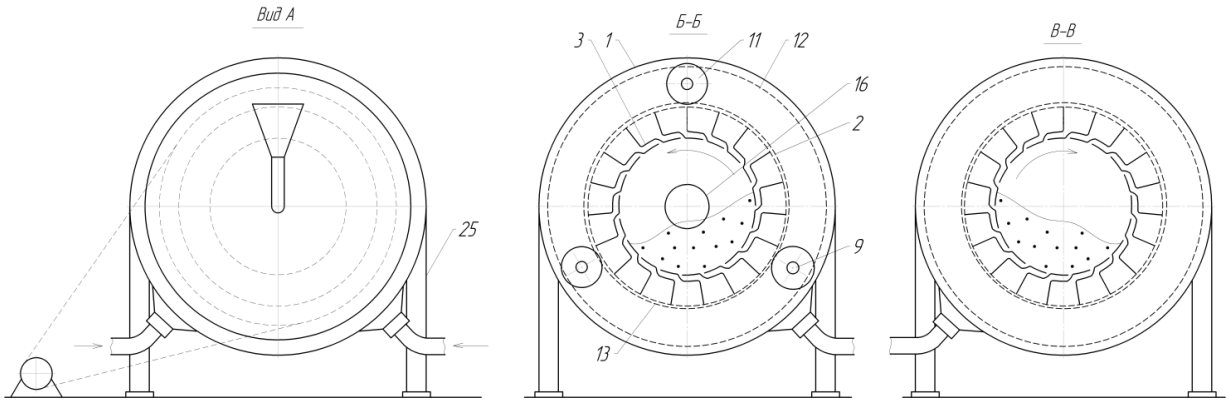


Рисунок 3 – Вид с торца и разрезы барабанной сушилки

Таким образом, использование данной конструкции барабанной сушилки в схеме управления технологическими параметрами с двухступенчатым тепловым насосом позволяет обеспечить снижение энергозатрат, т. к. используется один привод для всех вращающихся частей барабанной сушилки, дает возможность реализовать переменные и осциллирующие режимы сушки, снижает металлоёмкость устройства, позволяет повысить качество готового материала.

Список литературы

1. Бритиков, Д. А. Энергосбережение в процессах сушки зерновых культур с использованием теплонасосных технологий [Текст]: монография / Д. А. Бритиков, А. А. Шевцов – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 328 с.

2. Гинзбург, А. С. Технология сушки пищевых продуктов [Текст] / А. С. Гинзбург. – Пищевая промышленность, 1976. – 248 с.

3. Гинзбург, А. С. Основы теории и техники сушки пищевых производств [Текст] / А. С. Гинзбург. – М.: Пищевая пром-ть, 1973. – 243 с.

4. Exergoeconomic analysis of plum drying in a heat pump conveyor dryer [Text] / Arif Hepbasli [et al.] // Drying Technology. – 2010. – Vol. 28. – P. 1385–1395.

5. Машины и аппараты пищевых производств [Текст]. В 2 кн. Кн. 1: учеб. для вузов / С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. И. Остриков [и др.]; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высш. шк., 2001. – 703 с.

6. Муштаев, В. И. Сушка дисперсных материалов [Текст] / В. И. Муштаев, В. М. Ульянов – М.: Химия, 1988. – 351 с.

7. Энергосберегающие технологии и оборудование для сушки пищевого сырья [Текст] / А. Н. Остриков, И. Т. Кретов, А. А. Шевцов, В. Е. Добромиров / Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 1998. – 344 с.

8. Пат. № 2511293 РФ, МПК F 26 B 9/00. Способ осциллирующей сушки семян масличных культур с циклическим вводом антиоксиданта [Текст] / Дранников А. В., Шевцов С. А., Фролова Л. Н., Острикова Е. А., Лесных А. С.; заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. универ. инженерных технол. – № 2012145470/13; заявл. 26.10.2012; опубл. 10. 04. 2014; Бюл. № 10 .

9. Шевцов, С. А. Техника и технология сушки пищевого растительного сырья [Текст] / С. А. Шевцов, А.Н. Остриков. – Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 289 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИВНЫХ НАПИТКОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ Г. БИЙСКА

А. А. Чеснокова, Е. Д. Рожнов
Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет
им. И. И. Ползунова», г. Бийск, Россия

Пивные напитки – это достаточно новый сегмент алкогольного рынка России, набирающий с каждым годом всё большую популярность. Актуальность проведенного исследования свя-

зана с ростом интереса потребителей к новому формату напитков на основе пива, обладающих яркими фруктовыми тонами без присущей классическому пиву хмелевой горечи. В то же время в середине 2000-х годов среди молодежи возник интерес к алкогольным коктейлям, зачастую получаемых без использования натурального сырья. Таким образом, современные пивные напитки (или бирмиксы), получаемые на основе брожения пивного сусла с добавлением соков и других растительных компонентов, могут рассматриваться как альтернатива уже привычным «баночным» коктейлям. Важно отметить, что для производства пивных напитков разрешено использование красителей и веществ, стимулирующих нервную систему (кофеина и таурина). За счет более разнообразного состава компонентов пивные напитки отличаются более развитым вкусом, что позволяет производителям устанавливать для них более высокое содержание спирта, при этом искусственное внесение спирта, не связанного с протеканием процесса брожения пивного сусла, запрещено.

Целью настоящего исследования являлось исследование пивных напитков, реализуемых в торговых сетях города Бийска, по основным органолептическим и физико-химическим показателям.

Анализ ассортимента пивных напитков, представленных в торговых сетях г. Бийска, позволил выявить наиболее часто встречаемые наименования пивных напитков (представлены в таблице 1).

Таблица 1 – Объекты исследования

Наименование пивного напитка	Общая характеристика	Производитель
«Seth & Riley's Garage» Hard Lemon Drink	Слабоалкогольный пивной напиток, ориентированный на молодую аудиторию. Освежающий вкус с цитрусовыми нотками	ООО «Пивоваренная компания «Балтика» (в составе Carlsberg group)
«Karmi Sensual» Mango-Orange	Напиток обладает сочным вкусом манго и апельсина, сочетающим фруктовую сладость и свежесть цитруса	ООО «Пивоваренная компания «Балтика» (в составе Carlsberg group)
«Essa» Pineapple & Grapefruit	Помимо ананаса и грейпфрута в букете присутствует вкус маракуйи, мандарина и абрикоса в сочетании с лёгкой горчинкой	ООО «САБМиллер РУС» (в составе Anadolu Efes)

Образцы пивных напитков Karmi Sensual и Essa представляли собой пенящуюся жидкость без осадка и посторонних включений, не свойственных напитку, без опалесценции. Пивной напиток Seth&Riley's Garage относится к нефильтрованным и представляет собой непрозрачную пенящуюся жидкость без осадка и грубых взвесей. Аромат всех напитков имел тона сброженного солодового сусла с легким хмелевым ароматом, сочетающимся с сильными нотами плодового компонента каждого напитка. Стоит отметить, что в исследуемых напитках характерная хмелевая горечь практически не ощущается, маскируясь за фруктовыми тонами сырья. Органолептическая оценка образцов представлена в виде профилограммы на рисунке 1.

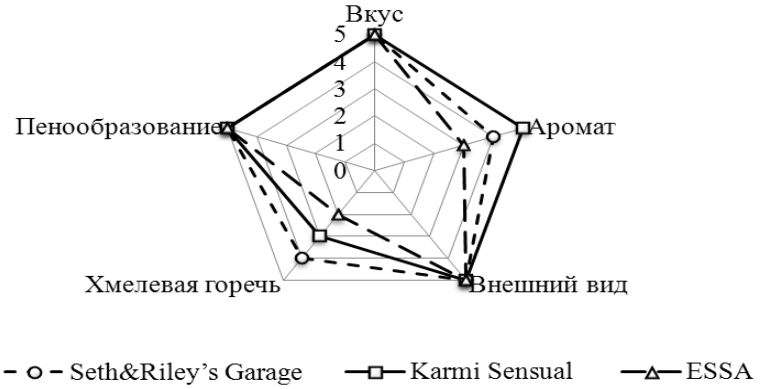


Рисунок 1 – Органолептическая оценка пивных напитков

В таблице 2 показаны результаты исследования образцов пивных напитков по физико-химическим свойствам. Стоит отметить, что все исследуемые напитки полностью соответствуют

требованиям, заявленным на этикетке, а также требованиям ГОСТ Р 55292-2012 «Напитки пивные. Общие технические условия» [1].

Таблица 2 – Физико-химические свойства пивных напитков

Показатель	«Seth & Riley's Garage»	«Karmi Sensual»	«Essa»	ГОСТ Р 55292-2012 Напитки пивные. Общие технические условия
Объёмная доля этилового спирта, % об.	4,2	5,820	5,820	Не более 7,0
Титруемая кислотность, к.ед.	4,5	4,3	4,2	Не регламентируется
Массовая концентрация углеводов, г/ 100 г	7,8	6,1	5,0	Не регламентируется
Пеностойкость, мин	4,5	6,0	8,0	3,0
Пенообразование, мм	44,0	68,0	53,5	30,0

Все исследуемые напитки имели хорошее пенообразование и пеностойкость, что положительно сказывается на потребительских свойствах напитка. В то же время гашинг-эффект при открывании бутылки отсутствовал, что также является положительным фактором, так как отсутствует риск пролива части напитка при вскрытии бутылки.

Таким образом, в результате выполненных исследований был рассмотрен потребительский рынок пивных напитков, представленных в торговых сетях г. Бийска. Установлено, что основными напитками в исследуемом сегменте являются напитки торговых марок Seth&Riley's Garage, Karmi Sensual и ESSA. При исследовании пивных напитков по органолептическим и физико-химическим показателям не выявлено отклонений от требований стандарта ГОСТ Р 55292-2012 «Напитки пивные. Общие технические условия».

Список литературы

1. Напитки пивные. Общие технические условия [Текст]: ГОСТ Р 55292-2012 – Введ. 01-01-14 – М.: Стандартинформ, 2014 – 8 с.

ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ, АССОРТИМЕНТА И УРОВНЯ КАЧЕСТВА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ НА РЫНКЕ г. БИЙСКА

Е. Н. Широкова, К. Н. Шатилова
КГБПОУ «Алтайский колледж промышленных технологий и бизнеса», г. Бийск, Россия

В настоящее время потребители уделяют большое внимание качеству выпускаемой продукции, от качества зависит успешное продвижение продукта на потребительском рынке и способность конкурировать с товарами-аналогами, соответственно, подтверждается необходимость изучения потребительских свойств плавленых сыров, так как этот продукт пользуется спросом у потребителей и является неотъемлемой частью ассортимента каждого производителя молочной промышленности.

В данной работе были проведены маркетинговые исследования по выявлению потребительских предпочтений и удовлетворенности ассортиментом плавленых сыров, исследованы органолептические и физико-химические показатели.

В течение последних 2–3 лет отмечается стабильный рост российского рынка плавленого сыра, который по-прежнему популярен у россиян: 50 % потребителей покупают его 3−4 раза в неделю. Поскольку ассортимент плавленых сыров обширен и за последнее время неуклонно увеличивается, возникает проблема выбора качественного товара, поэтому тема исследовательской работы представляется актуальной.

Для исследования качества плавленого сыра было отобрано 7 образцов, как дорогие сорта, так и привычные для потребителя. Основные сведения об образцах, отобранных для экспертизы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные сведения об образцах плавленых сыров, представленных для экспертизы

№ образца	Вид плавленого сыра	Наименование показателя		
		Производитель	Массовая доля жира в сухом веществе, %, не менее	Масса нетто, г
1	Ассорти Нежный	ООО «Руссланд», Германия – Россия	45	140
2	President	ООО «Лакталис Истра», Франция – Англия – Россия	50	200
3	Viola	АО Valio, Финляндия	45	150
4	Швейцарский	ООО «Плавыч», г. Барнаул	30	70
5	Янтарь	ООО Алып, г. Горно-Алтайск	60	100
6	Очаковский	ООО «Любава», г. Барнаул	60	200
7	Голландский	ООО «Холод», г. Заринск	50	80

Экспертиза качества представленных образцов проводилась по органолептическим и физико-химическим показателям.

По результатам органолептической оценки выявлено, что у образца плавленого сыра President присутствует посторонний привкус (полимерный) и горечь в послевкусии, что является недопустимым. Образец сыра Янтарь имеет мучнистую консистенцию, что не соответствует требованиям нормативной документации. Плавленый сыр Швейцарский имеет выраженный желтый цвет, что говорит о наличии красителей.

Исследуемые образцы сыра были оценены по 30-балльной шкале. Наиболее высокие баллы получили сыры Viola, Ассорти Нежный, а также Швейцарский алтайских производителей, получившие не только высокую оценку, но и положительные отзывы покупателей.

Образцы плавленых сыров исследовались по следующим физико-химическим показателям: массовая доля жира, массовая доля соли, массовая доля влаги, массовая доля жира в сухом веществе. Результаты оценки качества представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели образцов

Наименование образца сыра	Массовая доля жира, %		Массовая доля соли, %		Массовая доля влаги, %		Массовая доля жира в сухом веществе, %	
	в соответствии с нормативными документами, не менее	фактически	в соответствии с нормативными документами	фактически	в соответствии с нормативными документами, не более	фактически	в соответствии с нормативными документами, не менее	фактически
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ассорти Нежный	25,0	25,7	2−3	2,4	50,0	49,9	45,0	51,3
Viola	25,0	25,5	2−3	2,6	50,0	48,7	45,0	49,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Швейцарский	25,0	25,6	2−3	2,7	50,0	49,4	50,0	50,6
Янтарь	30,0	30,4	1,2	1,1	52,0	51,8	60,0	63,1
Очаковский	30,0	30,5	2−3	2,8	50,0	49,7	60,0	60,6
President	25,0	25,1	2−3	1,5	50,0	49,8	50,0	50,0
Голландский	25,0	25,5	2−3	2,5	50,0	49,3	50,0	50,3

Анализ результатов физико-химических показателей показал, что все представленные образцы сыра соответствуют требованием, указанным в нормативных документах, и, кроме сыра President, содержание соли ниже среднего для данного вида продукции.

В ходе работы проанализирован ассортимент сыров, реализуемых на рынке г. Бийска. Маркетинговые исследования проведены в виде личного интервью, опрос проводился в октябре-ноябре 2017 года. Как показал опрос, бийчане употребляют различные сыры, предпочтение отдается как твердым, так и плавленым сырам, которые употребляет 2−3 раза в месяц практически половина респондентов.

На рынке плавленых сыров наблюдается очень острая конкуренция между производителями. Лидирующее положение занимают ООО «Руссланд», ООО «Плавыч» и ООО «Сибирский завод молочных продуктов». Чаще всего плавленые сыры используют для приготовления бутербродов и в кулинарных целях.

Список литературы

1. Касторных, М. С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов [Текст] / М. С. Касторных, В. А. Кузьмина, Ю. С. Пучкова. – М.: ОАО изд-во «Экономика», 2013. – 176 с.

2. Справочник по товароведению продовольственных товаров [Текст] / Т. Г. Родина, М. А. Николаева, А. Г. Елисеева [и др.]; под редакцией Т. Г. Родиной. – М.: КолосС, 2017. – 608 с.

3. ГОСТ Р 52685-2016. Сыры плавленые. Общие технические условия [Текст]. − Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 20 с.

4. ТУ 10РФ 1144-92. Сыры плавленые. Технические условия [Текст]. – Введ. 2014-05-15. – М.: Изд-во стандартов, 2014. – 12 с.

5. Майоров, А. А. Разработки Сибирского НИИ сыроделия [Текст] / А. А. Майоров // Переработка молока. – 2014. – № 7. – С.12–14.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА НАЦИОНАЛЬНЫХ КАЗАХСКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОКА КОЗ

А. А. Шунекеева[1], М. К. Алимарданова[1], Г. А. Лоскутова[2]
[1]АО «Алматинский технологический университет», г. Алматы, Казахстан
[2]«Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова», г. Кокшетау, Республика Казахстан

Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013–2020 годы «Агробизнес–2020» направлена на повышение конкурентоспособности субъектов агропромышленного комплекса и развитие сельскохозяйственной отрасли Казахстана в целом. Согласно Программе низкое качество и дефицит сырья, а также неразвитость логистики по заготовке, транспортировке и хранению сырья приводит к неполной загруженности перерабатывающих мощностей [1]. В связи с чем возникает потребность в изыскании дополнительного животного и растительного сырья в переработке.

В Акмолинской области производством молока занято 33 специализированных хозяйствующих субъекта с общим поголовьем дойного стада 23,0 тыс. голов. Принимая во внимание, что более 80 % от общего производства молока производится в домашних хозяйствах, в целях развития молочной отрасли региона третий год в области реализуется программа «Ырыс» [2].

Программа «Ырыс» запущена в республике в рамках программы «Агробизнес–2020» для развития сети семейных молочно-товарных ферм. Фермеры получили возможность приобрести племенное маточное поголовье КРС молочной породы, мелкого рогатого скота (коз), необходимую технику, оборудование [3]. С целью загрузки производственных мощностей имеющихся предприятий по переработке молока проводится работа по организации закупа молока у населения, для этого в районах области организовано 145 пунктов, 19 из которых стационарные. В 2017 году перерабатывающие предприятия Акмолинской и соседних областей закупили 121,2 тыс. тонн молока или 100 % от запланированного объема.

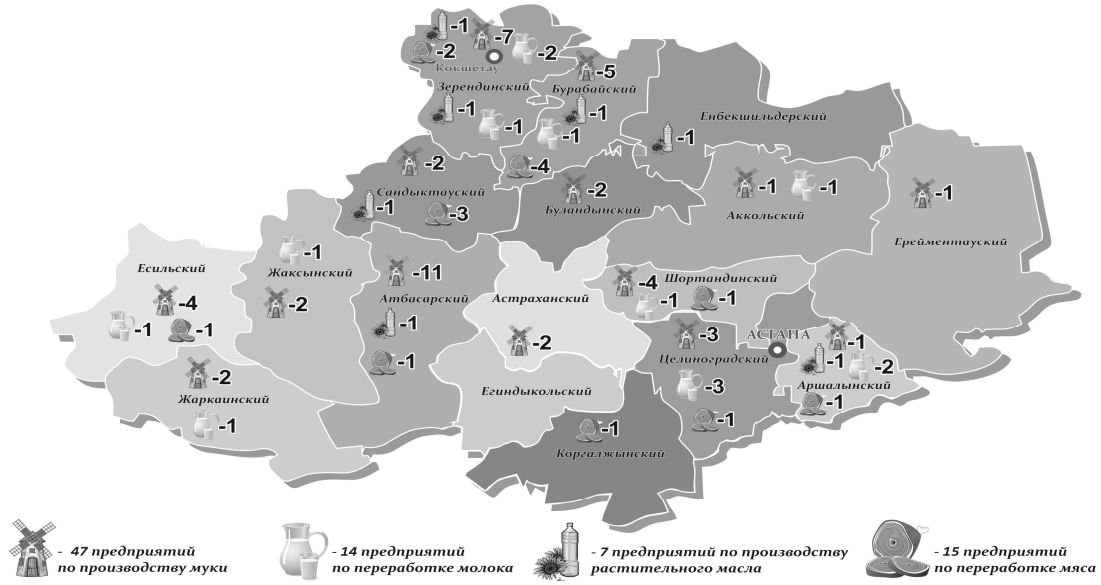


Рисунок 1 – Карта размещения предприятий переработки сельскохозяйственной продукции

В Акмолинской области переработкой молочной продукции занимаются 14 предприятий, с производственной мощностью 136,8 тыс. тонн в год (рисунок 1). ТОО «Племенное хозяйство «Зеренда» (Целиноградский район, с. Кажымухан) занимается разведением коз с наилучшей генетикой для получения максимальных надоев, кроме того, на территории хозяйства введен в эксплуатацию молокозавод по переработке козьего молока мощностью 1 т/ч.

Основную долю в переработке коровьего молока занимает ТОО «Milk Project» – 39,6 %, ТОО АФ «Родина», ТОО «Максимовский молочный завод», АО «Астана Оним» – 25,7 %; по производству сливочного масла ИП «Харсиев» – 57,6 %, ТОО «Гормолзавод» (г. Кокшетау) – 21,2 %, ТОО АФ «Родина», ТОО «Максимовский молочный завод» – 12,1 %; по производству сыра и творога ТОО АФ «Родина», ТОО «Максимовский молочный завод», АО «Астана Оним» – 38 %, ТОО «Гормолзавод» – 20 %, ИП «Харсиев» – 20 %. Как показывают данные, объем производства обработанного молока составил 3,5 тыс. тонн, что ниже на 1,9 % аналогичного уровня 2017 года, сливочного масла произведено 33 тонны – рост на 6,5 % по сравнению с 2017 годом, сыра и творога – 50 тонн (снижение на 3,8 %), кисломолочной продукции 437 тонн, что на уровне 2017 года. Загруженность молокоперерабатывающих предприятий по производству обработанного молока составила 42,2 % (в 2017 г. – 43,1 %), сливочного масла – 34,7 % (в 2017 г. – 32,6 %), сыра и творога – 52,6 % (в 2017 г. – 54,7 %) [2].

В последние годы активно велись исследования в области национальных кисломолочных продуктов, так как отношение потребителей к питанию изменилось, возник потребительский спрос в пользу кисломолочных продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью. Кисломолочные продукты легче, чем молоко, усваиваются организмом, потому что белки молока частично распадаются на более простые, легкоусвояемые вещества [4]. В процессе жизнедеятельности молочнокислых бактерий в молоке накапливаются биологически активные вещества (ферменты, витамины, органические кислоты и др.), придающие продукту диетические и лечебные свойства. Образующиеся в ходе брожения молочная кислота и углекислый газ возбуждают аппетит, способствуя повышенному выделению желудочного сока, улучшают состояние желудочно-кишечного тракта [5].

Проблемами в разработке кисломолочных напитков занимались достаточно многие отечественные и зарубежные ученые.

Например, был разработан способ производства кисломолочного напитка из козьего молока с целью повышения пищевой и биологической ценности и микробиологической безопасности готового продукта. Он предусматривает его нормализацию, пастеризацию, озонирование козьего молока в течение 10 мин при концентрации озона от 15 до 140 мг/м^3, заквашивание путем внесения в козье молоко термофильных молочнокислых бактерий и бифидобактерии *Bifidobacterium lactis* в соотношении 2:1, дополнительное внесение озонированных 0,01 % настоя шафрана и/или 15 % тыквенного сока, сквашивание этих смесей при температуре 37 °С в течение 8–10 ч, созревание, охлаждение полученных кисломолочных напитков до температуры 6 °С. Недостатком кисломолочных напитков, выработанных данным способом, является то, что кефирные грибки и их смывы вызывают интенсивное развитие дрожжей, приводящее к резкому повышению титруемой и активной кислотности и сокращению сроков хранения готового продукта [6].

Способ производства кисломолочного напитка из кобыльего молока, с помощью которого повышаются иммуномодулирующие, антибактериальные и общеукрепляющие свойства кисломолочных напитков путем озонирования и сквашивания цельного кобыльего молока кисломолочными бактериями. Способ включает фильтрование непастеризованного (цельного) кобыльего молока, его озонирование в течение 10 мин при концентрации озона от 15 до 140 мг/м^3, внесение закваски из дрожжей типа Торула, термофильных молочнокислых бактерий *lactis* и ароматообразующие бактерий в соотношении 1:2:1, дополнительное внесение либо сока ягод облепихи в количестве 10 %, либо сока персика в количестве 10 %, либо жмыха облепихи в количестве 10 %, сквашивание смеси при температуре 27 °С в течение 6–8 ч, розлив в стеклянную тару вместимостью 0,5 л и охлаждение в холодильной камере, где происходит дальнейшее созревание и самогазирование продукта [7].

Способ производства кисломолочного напитка из верблюжьего молока с целью повышения иммуномодулирующих, антибактериальных и общеукрепляющих свойств кисломолочных напитков путем озонирования и сквашивания цельного верблюжьего молока кисломолочными бактериями. Он предусматривает фильтрование непастеризованного (цельного) верблюжьего молока, его озонирование в течение 10 мин при концентрации озона от 15 до 140 мг/м^3, внесение закваски из термофильных молочнокислых бактерий, бифидобактерий *Bifidobacterium lactis* и ароматообразующих бактерий в соотношении 2:1:1, дополнительное внесение либо сока ягод облепихи в количестве 15 %, либо сока персика в количестве 15 %, либо сока тыквы в количестве 15 %, либо смеси этих добавок в количестве 15 %, сквашивание смеси при температуре 37 °С в течение 6–8 ч, розлив в стеклянную тару вместимостью 0,5 л и охлаждение в холодильной камере, где происходит дальнейшее созревание 8–10 ч и самогазирование продукта [8].

Способ производства кисломолочного напитка с высокими лечебно-профилактическими и потребительскими свойствами, содержащего наибольшее количество питательных веществ, включает подготовку основного сырья, составление смеси из основного сырья и растительных компонентов, охлаждение смеси до температуры заквашивания, внесение закваски, сквашивание и перемешивание, охлаждение продукта и расфасовку. Согласно полезной модели в качестве растительных компонентов используют петрушку и укроп, в качестве закваски используют симбиотическую закваску «Симбилакт VIVO с лактулозой», представляющую собой смесь закваски «Симбилакт VIVO» и лактулозы. Симбилакт с лактулозой содержит одновременно и пробиотические полезные бактерии, и пребиотическое вещество (лактулозу). Два компонента усиливают действие друг друга, обеспечивая максимальный эффект. Сквашивание смеси ведут при температуре 37 °С в течение 6–8 ч, а компоненты берут при следующем их соотношении, масс. %: молоко 91,0, петрушка 2,5–5,0, укроп 2,5–5,0, закваска 1,5. Способ позволяет получить кисломолочный напиток с гармоничным сочетанием органолептических свойств, широким спектром питательных веществ и снизить себестоимость готового продукта [9].

Известен способ производства кисломолочного напитка с инкапсулированными пробиотиками, который может быть использован в производстве диетических и лечебно-профилактических молочных продуктов. Он включает очистку молока пропусканием через колонку с цеолитом, нормализацию до 2,5%-ной жирности, составление смеси из нормализованного молока и вкусовой добавки, гомогенизацию и пастеризацию полученной смеси, охлаждение до температуры 40 °С, внесение альгината кальция и закваски, сквашивание смеси при темпера-

туре 38 °С в течение 5,0±0,5 ч, внесение инкапсулированных пробиотиков, перемешивание в течение 20 мин, разлив в потребительскую тару, охлаждение до температуры 4–6 °С, хранение. Компоненты берут при следующем их соотношении, масс. %: молоко пастеризованное 86–88; закваска 5, вкусовая добавка 2,5–3,5; инкапсулированные пробиотики 4–5; альгинат кальция 0,5. В качестве вкусовой добавки используют свекловичный сахар в виде сиропа. Пробиотики *Lactobacillus casei* внесены в кисломолочный напиток в виде мягких бесшовных микрокапсул диаметром 1–2 мм, изготовленных экструзионным способом. Капсулы образованы гидрофильным полимером и имеют внешнюю дополнительную оболочку, внутри которых инкапсулированы пробиотики [10].

Способ приготовления кисломолочного напитка из шубата, обогащенного фруктовыми добавками, который способствует хранению кисломолочного напитка шубата. Способ продления срока хранения кисломолочного продукта шубат предусматривает внесение в состав комбинированного антиоксидантного препарата в количестве 5 % от массы продукта, состоящего из экстрактов шиповника, виноградных косточек и чернослива, полученный путем их смешивания при соотношении 5:1:4. После бутилирования вакуумируют до остаточного давления 75–80 Па и хранят при температуре от 4 °С до 6 °С [11].

Разработан кисломолочный продукт на основе козьего молока, обладающий высокой пищевой и биологической ценностью, с направленными лечебно-профилактическими свойствами, а также предназначенный для расширения ассортимента продуктов массового потребления. Для приготовления 100 л специализированного продукта на основе козьего молока необходимо взять 74 л козьего молока с жирностью 3,5 %, предварительно подвергнутого стадии пастеризации при температуре не выше 95 °С в течение 10–15 минут. Растворить 6 кг сухого обезжиренного молока в небольшом объеме козьего молока или воды, после пастеризации и охлаждения до комнатной температуры смешать с охлажденным козьим молоком. После охлаждения смеси до температуры заквашивания 37–40 °С внести в смесь 2,8 л оливкового масла, 7 л смеси сиропа шиповника и облепихового сиропа, 1,8 кг сухих зародышей пшеницы, все тщательно перемешать. Отдельно в небольшом объеме прокипяченой, охлажденной воды в соответствии с рецептурой приготовить раствор витаминов и микроэлементов, после чего растворы следует объединить, все тщательно перемешать до полного растворения компонентов. В смесь добавляется 5,0 кг бактериальной закваски, приготовленной на чистых культурах молочнокислых и бифидобактерий, 2,0 кг цитрусового пектина,2,0 кг инулина, предварительно растворенных в небольшом объеме козьего молока или воды. Все тщательно перемешивается и помещается в термостат для сквашивания на 10–12 часов до образования сгустка. По истечении указанного времени продукт вынимается из термостата и охлаждается до температуры 4–6 °С. Продукт можно использовать в течение 72 часов после окончания технологического процесса [12].

Перспективным направлением в разработке технологии кисломолочных напитков является использование козьего молока как компонента.

Таблица 1 – Содержание минеральных веществ и витаминов в козьем и коровьем молоке

Наименование	Козье молоко	Коровье молоко
1	2	3
Витамины		
Ретинол (А), мг	0,06	0,025
Кальциферол (D), мкг	0,06	0,05
Токоферол (Е), мг	0,09	0,09
Аскорбиновая кислота (С), мг	2,0	1,5
Ниацин (РР), мг	0,3	0,1
Тиамин (B_1), мг	0,04	0,04
Рибофлавин (B_2), мг	0,14	0,15
Пантотеновая кислота, мг	0,30	0,38
Пиридоксин (B_6), мг	0,05	0,05
Фолиевая кислота (B_c), мкг	1,0	5,0
Цианкобаламин (B_{12}), мкг	0,1	0,4

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Минеральные вещества		
Кальций, мг	143	120
Фосфор, мг	89	95
Калий, мг	220	148
Натрий, мг	47	50
Железо, мг	0,1	0,067
Цинк, мг	0,41	0,46
Медь, мкг	20	12
Йод, мкг	11	16

Козье молоко как сырье обладает уникальными свойствами: гипоаллергенность, образование мелкодисперсного сгустка, высокая усвояемость жира, много калия, кальция, меди, витаминов группы B, C и D. Согласно справочным данным, козье молоко по ряду показателей превосходит коровье молоко (таблица 1) [13, 14, 15].

Применение озонирования козьего молока как современного метода обработки позволяет устранить привкусы и запахи, а также увеличить срок хранения.

Таблица 2 – Физико-химические показатели козьего молока

Показатели, г/100 г	Контроль	Режим (озонирование)
Массовая доля влаги, %	86,98	86,92
Массовая доля сухих веществ, %	13,02	13,08
Массовая доля жира, %	4,34	4,37
Массовая доля белка, %	3,72	3,73
Массовая доля лактозы, %	4,17	4,18
Массовая доля золы, %	0,79	0,8
Плотность при 20 °С, г/см^3	1,031	1,033
Титруемая кислотность, °Т	17,3	16,8
Активная кислотность, pH	6,69	6,71
Вязкость, Па·с	0,0178	0,0179
Энергетическая ценность, ккал	69,6	69,9
Энергетическая ценность, кДж	64,21	64,56

Исследования показывают, что озонирование козьего молока увеличивает содержание белка на 0,26 % (таблица 2). Титруемая кислотность озонированного молока увеличилась на 0,5 °Т. Энергетическая ценность молока по сравнению с контрольным образцом увеличилась на 0,54 % [16].

Таким образом, использование козьего молока в производстве кисломолочных напитков открывает широкие перспективы для снижения дефицита коровьего молока, использования имеющегося технологического оборудования, разработки новых национальных кисломолочных продуктов [4].

Список литературы

1. Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013–2020 годы «Агробизнес–2020» [Текст]. – Астана, 2012. – 97 с.

2. Справка о социально-экономическом развитии сельского хозяйства Акмолинской области за 2017–18 гг. [Электронный ресурс] // Управление сельского хозяйства Акмолинской области: официальный сайт. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://ush.akmol.kz/Cocialno_ekonomicheskoe_razvitie_akmolinskoj_oblasti.html#192/ – Загл. с экрана.

3. Байгуринов, Ж. «Ырыс» – в помощь фермеру [Электронный ресурс] / Ж. Байгуринов // Казахстанская правда. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://www.kazpravda.kz/fresh/view/iris--v-pomoshch-fermeru/ – Загл. с экрана.

4. Олешкевич, О. И. Разработка адаптированной технологии национального кисломолочного продукта айран и напитков на его основе [Текст]: дис. … канд. техн. наук: 05.18.04 / Олешкевич Ольга Игоревна. – Ставрополь, 2013. – 153 с.

5. Востроилов, А. В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов [Текст] : учеб. пособие / А. В. Востроилов. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 512 с.: ил.

6. Буянова, И. В. Технология цельномолочных продуктов [Текст]: учебное пособие / И. В. Буянова. – Кемерово, 2004. – 116 с.

7. Способ производства кисломолочного напитка из козьего молока [Текст]: пат. РК № 30166 / С. А. Надирова, В. И. Петченко, М. К. Алимарданова, Э. К. Асембаева; опубл. 15.06.2015.

8. Способ производства кисломолочного напитка из кобыльего молока [Текст]: пат. РК № 30168 / С. А. Надирова, В. И. Петченко, М. К. Алимарданова, Э. К. Асембаева; опубл. 15.06.2015.

9. Способ производства кисломолочного напитка из верблюжьего молока [Текст]: пат. РК № 30167 / Э. К. Асембаева, С. А. Надирова, М. К. Алимарданова, В. И. Петченко, Ф. Т. Диханбаева; опубл. 15.06.2015.

10. Способ производства кисломолочного напитка [Текст]: полезная модель РК № 1686 / М. Б. Ребезов, А. М. Байкадамова, Е. К. Конганбаев и др.; опубл. 30.09.2016.

11. Способ производства кисломолочного напитка с инкапсулированными пробиотиками [Текст]: пат. РК № 31516 / А. К. Какимов, Ж. Х. Какимова, Ж. С. Есимбеков, Г. М. Байбалинова, Г. О. Мирашева, А. Е. Бепеева; опубл. 30.09.2016.

12. Способ приготовления кисломолочного напитка из шубата, обогащенного фруктовыми добавками [Текст]: Инновационный патент РК № 31019 / А. У Шингисов., Н. Оразалиулы, З. Т. Нурсеитова; опубл. 15.04.2016.

13. Кисломолочный продукт на основе козьего молока [Текст]: Инновационный патент РК № 30403 / В. Г. Выскубова, М. С. Кравцова, Ю. Н. Беспалова, Ю. А. Синявский, А. В. Якунин; опубл. 15.10.2015.

14. Короткова, А. А. Новые функциональные продукты из козьего молока, обогащенного биодоступным йодом и селеном [Текст] / А. А. Короткова // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2011. – №1. – С. 104–109.

15. Особенности состава козьего молока как компонента продуктов питания [Текст] / С. В. Симоненко, Г. М. Лесь, И. В. Хованова, Т. Н. Головач, Н. В. Гавриленко, Е. М. Червяковский, В. П. Курченко // Труды Белорусского государственного университета. – 2009. – Т.4. – Ч. 1.– С. 108–114.

16. Новые методы в технологии получения кисломолочных продуктов [Текст] / Т. К. Кулажанов, М. К. Алимарданова, С. А. Надирова, Ж. Т. Лесова // Известия Национальной Академии наук Республики Казахстан. Серия аграрныхнаук. – 2014. – №3(21). – С. 56–60.

РАСШИРЕНИЕ РЫНКА СМЕТАНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЗЬЕГО МОЛОКА-СЫРЬЯ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Е. М. Щетинина, С. В. Илюшин
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия

Производство кисломолочной продукции играет существенную роль в пищевой индустрии Алтайского края. Основной задачей предприятий молочной промышленности является бесперебойное обеспечение населения края качественными молочными продуктами.

Кисломолочные продукты занимают огромную нишу в питании человека, так как обладают диетическими и лечебными свойствами, они хорошо усваиваются организмом. Согласно ГОСТ 31452-2012 «Сметана. Технические условия» сметана – это кисломолочный продукт, который произведён путём сквашивания сливок с добавлением молочных продуктов или без их добавления с использованием заквасочных микроорганизмов лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков, массовая доля жира в котором составляет не менее чем 10 % [1].

Особенно полезна сметана для ослабленного после перенесенных заболеваний организма, нередких нервных перегрузках и переутомлении, несмотря на ее высокую калорийность. Для лучшего пищеварения сметана используется и в диетическом питании как продукт для разгрузочных дней [2].

Одним из самых популярных продуктов на столе современного человека является сметана. Этот продукт считается исконно русским.

На сегодняшний день, согласно данным маркетинговых агентств, которые занимаются организацией и проведением полного спектра маркетинговых и социологических исследований, выделяют некоторые тенденции в производстве сметаны:

1) применение ускоренного способа производства;

2) расширение ассортимента, появление новых видов сметаны, добавление различных наполнителей и ингредиентов, например, фруктов;

3) увеличение числа производителей термостатной и ацидофильной сметаны.

По итогам I квартала 2017 г. увеличилось производство сыров на 2,2 % – до 104,9 тыс. т, сырных продуктов на 6,0 % – до 36,4 тыс. т, творога и творожных продуктов на 5,3 % – до 188,6 тыс. т, сливочного масла на 6,7 % – до 56,5 тыс. т, сухого молока (СОМ) на 35,6 % – до 10,0 тыс. т, сухого и сублимированного молока на 19,7 % – до 10,2 тыс. т. В сегменте цельномолочной продукции в целом производство также увеличилось: питьевого молока – на 1,4 % до 1,4 млн т, кисломолочной продукции в целом (без творога) – на 0,1 % до 740,9 тыс. т, в том числе йогурта – на 0,9 % до 199,6 тыс. т. При этом производство кефира по итогам I квартала 2017 года оставалось ниже уровня того же периода 2016 года на 1,4 % (произведено 263,5 тыс. т), сметаны – на 3,4 % до 132,7 тыс. т [6].

Из приведенных данных следует, что спрос на молочною продукцию продолжает расти, однако производство сметаны сократилось на 3,4 %. Это связано с повышением конкуренции с внешними поставщиками из стран СНГ. Так, например, во II квартале 2017 года после снижения в конце апреля экспортных цен на молочную продукцию Республикой Беларусь снизился спрос на продукцию отечественного производства [6].

Ассортимент сметаны представлен продукцией с различным процентным содержанием жира – от 10 % до 40 %. Особенно популярны продукты 15 % и 20 % жирности.

Наиболее крупными производителями продукции в Алтайском крае являются три предприятия, на долю которых в 2016 году приходилось 83,5 %: АО «Барнаульский молочный комбинат», ООО «Холод» (г. Заринск), ООО «Алтайская буренка» (Зональный район). По итогам 2016 года ООО «Холод» и ООО «Алтайская буренка» увеличили выпуск продукции относительно прошлого года на 10,3 % и 4,8 % [6].

Крупными производителями цельномолочной продукции являются также ЗАО «Славгородский молочный комбинат», ООО «Алтайский молочник» (Бийский район), ОАО «Тюменцевский маслосырзавод», ЗАО «Поспелихинский молочный комбинат», суммарно на их долю приходилось 11,3 % объема выпуска продукции края. При этом увеличение выпуска цельномолочной продукции за 12 месяцев 2016 г. по сравнению с 2015 г. наблюдалось в ЗАО «Славгородский молочный комбинат» на 10,1 %, ООО «Алтайский молочник» – в 1,8 раза, ОАО «Тюменцевский маслосырзавод» – на 25,4 % [2].

На импорт отправляется небольшой объем выпускаемой в России сметаны. Доля импорта составляет около 2 % от всего объема выпускаемой продукции.

Список крупнейших производителей сметаны в нашей стране выглядит следующим образом: Вимм-Билль-Данн, Пискаревский молочный завод, молочный комбинат Шадринский, Воронежросагро, Лакто – Новгород, Сыродел, молочные комбинаты Ситниковский, Волгоградский, Липецкий, Кемеровский.

На начало 2018 года наблюдается устойчивый интерес к поиску альтернативного сырья для производства сметаны. Это связано с экономической оптимизацией затрат на производство, с желанием расширить ассортимент выпускаемой продукции, с необходимостью создавать более совершенные продукты.

Народная медицина отводит особую роль козьему молоку как продукту питания ослабленных и страдающих пищевой аллергией людей разных возрастных категорий. Аллергики обычно очень чувствительны к протеину коровьего молока, а козье молоко содержит больше других фракций протеина, которые легче перевариваются. Особую значимость представляют гипоаллергенные и биологические свойства козьего молока. Козьему молоку издавна приписываются некие чудотворные свойства, обеспечивающие почти магическое исцеление и восстановление сил организма после тяжелых заболеваний. [7].

В связи с этим на базе ФГБОУ ВО «Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова» ведутся работы по разработке технологии производства сметаны на основе козьего молока-сырья с повышенным содержанием белка, результатом исследований станет разработка нового с точки зрения потребительских качеств и пользы продукта.

Список литературы

1. ГОСТ 31452-2012. Сметана. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200098818/ – Загл. с экрана.

2. Гетманец, В. Н. Производство сметаны и сметанного продукта [Текст] / В. Н. Гетманец // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №2(148). – С. 167–171.

3. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, З. В. Волокитина, С. В. Карпычев. – М.: КолосС, 2006. – 455 с.

4. Производство сметанного продукта с ЗМЖ «СолПро» [Текст] // Молочная промышленность. – 2014. – №10. – С. 65–66.

5. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия. – Электрон. текст. дан. – Москва, 2013. – Режим доступа: http://www.eurasiancommission.org, свободный. – Загл. с экрана.

6. Министерство сельского хозяйства Алтайского края. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://www.altagro22.ru/ – Загл. с экрана.

7. Майоров, А. А. Расширение ассортимента сыров на территории Алтайского края [Текст] / А. А. Майоров, Е. М. Щетинина // Ползуновский вестник. – 2013. – №4–4. – С. 80–82.