

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО

Материалы 4-й всероссийской научно-практической конференции
(Благовещенск, 20 февраля 2020 г.)

Благовещенск
Издательство
Дальневосточного государственного аграрного университета
2020

УДК 663/664:001.895
ББК 36+65-551
И66

Организационный комитет

Денисович Ю.Ю., канд. техн. наук, доц.;
Осипенко Е.Ю., канд. биол. наук, доц.;
Кострыкина С.А., канд. техн. наук, доц.;
Решетник Е.И., д-р техн. наук, проф.

И66 Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: матер. 4-й всерос. науч.-практ. конф. (г. Благовещенск, 20 фев. 2020 г.). - Благовещенск: Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2020. – 159, [1] с.

ISBN 978-5-9642-0501-2

В сборнике представлены результаты научных исследований ведущих ученых, докторантов, аспирантов, магистрантов, студентов и сотрудников научных учреждений по актуальным вопросам пищевой промышленности. Изложены технологии получения новых видов молочных, мясных и растительных продуктов, применения биологически активных и функциональных пищевых ингредиентов и добавок.

**УДК 663/664:001.895
ББК 36+65-551**

Печатается по решению организационного комитета

ISBN 978-5-9642-0501-2

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2020
© Оформление. Изд-во Дальневосточного
гос. аграр. ун-та, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕКОНЦЕНТРАТОВ ПОЛУФАБРИКАТОВ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ «ОЛАДЬИ ОСОБЫЕ» <i>Агафонов И.В., Бибик И.В.</i>	6
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОПУХА БОЛЬШОГО (<i>ARCTIUM LAPPА L.</i>) В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ <i>Аишурова Л.Р., Колбина А.Ю., Курбанова М.Г.</i>	9
МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЕ КАРКАСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ – НОВЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ <i>Вакарюк Д., Найденко Е.В.</i>	13
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИХ КАРКАСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ВИННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Вакарюк Д., Найденко Е.В.</i>	17
ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ <i>Гращенков Д.В., Вернер А.В.</i>	21
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЙОНИРОВАННЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ <i>Гартованная Е.А.</i>	26
ОБОСНОВАНИЕ ПОДХОДОВ К СОЗДАНИЮ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРОСТЕПЕННЫХ ВИДОВ МУКИ <i>Ханмаа Ч.Т., Гончарук О.В.</i>	30
НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ЖИРОИЗВЛЕЧЕНИЯ <i>Горбачева М.В., Тарасов В.Е., Сапожникова А.И.</i>	34
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ <i>Горелкина Т.Л., Грубчик Н.А.</i>	38
ОЦЕНКА РАЦИОНА ПИТАНИЯ ОТДЫХАЮЩИХ В САНАТОРИИ «ГОРНЯК» ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ <i>Денисович Ю.Ю., Буцик И.А., Недашковская И.П.</i>	43
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОНУТРИЕНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ СОСТАВНЫХ ПРОДУКТОВ <i>Держапольская Ю.И., Миронова А.С., Каличкина А.Ю.</i>	46
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА ЭКСТРАКЦИИ ПИГМЕНТА ИЗ КЛИТОРИИ ТРОЙЧАТОЙ (<i>CLITORIA TERNATEA</i>) И ЕГО СТАБИЛИЗАЦИЯ ФЛАВОНОИДАМИ КОРИЦЫ <i>Добрынина Е.В., Матвеев В.В.</i>	49
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ РАСШИРЕННОГО АССОРТИМЕНТА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНО– И СЛИВОЧНО-МОРКОВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ <i>Доронин С.В., Бибик И.В.</i>	54
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШРОТА СОЕОВОГО ПИЩЕВОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ <i>Ермолаева А.В., Шерстнев Г.И.</i>	57
АНАЛИЗ РЫНКА САХАРНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСК АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Ермолаева А.В., Гурьянова А.В.</i>	59
АМАРАНТ И ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Зарицкая В.В.</i>	63

ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ В СИБИРСКОМ РЕГИОНЕ <i>Захарова Л.М.</i>	67
КОНЦЕПЦИИ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПОКОЛЕНИЯ МИЛЛЕНИАЛОВ <i>Зиновьева Е.Н., Ахмадзода А.Ч., Курбанова М.Г.</i>	73
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКТОВ БЕЛОГО, ЧЁРНОГО И ЗЕЛЁНОГО ЧАЯ <i>Карпова М.О., Воронина М.С., Макарова Н.В., Игнатова Д.Ф.</i>	76
МОЛОЧНАЯ СЫВОРОТКА КАК ОСНОВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ <i>Кичигина Е.Ю.</i>	79
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИКОРАСТУЩЕГО ЯГОДНОГО СЫРЬЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕСОЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА <i>Кострыкина С.А.</i>	84
К ВОПРОСУ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СКУМБРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ <i>Бойцова Т.М., Круговая П.Н.</i>	87
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАПОРОТНИКА ОРЛЯКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БИСКВИТНОГО ТЕСТА <i>Кузнецова А.А., Кушнаренко Л.В., Левчук Т.В.</i>	90
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОДБОРА ТЕРМОМИКСЕРА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ <i>Лебедева Н.Г., Борисова А.В.</i>	94
КРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ТВОРОЖНОЙ МАССЫ С КЕДРОВЫМИ ОРЕХАМИ <i>Лисин П.А., Мусина О.Н., Ефремова Н.В.</i>	97
ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА КОРЫ БЕРЕЗЫ НА ПРОЦЕСС ФЕРМЕНТАЦИИ МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ <i>Максимюк В.А., Решетник Е.И.</i>	101
КАЧЕСТВО ПАШТЕТНЫХ МАСС, ПРИГОТОВЛЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ ИННОВАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ <i>Наумцев О.Н., Борисова А.В.</i>	105
ОБОСНОВАНИЕ ПИЩЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО (<i>JUGLANS MANDSHURICA MAXIM</i>) <i>Осипенко Е.Ю., Кузнецова И.Г.</i>	109
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОНСТРУКЦИЙ ИНДУКЦИОННЫХ ПЛИТ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ <i>Полысалова О.С., Борисова А.В.</i>	111
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ВЫБОРА И ОЦЕНКИ ПОСТАВЩИКОВ <i>Поцулин А.Д., Сергеева И.Г.</i>	115
ЛОБАШИ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ, КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ РАСТВОРЕНИЯ КОЛЛАГЕНА <i>Рассказова Ю.Н., Гордиенко И.М.</i>	118
ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЕСОВОГО ПАШТЕТА ИЗ КУРИНЫХ СУБПРОДУКТОВ <i>Скрипко О.В., Седых В.В.</i>	122
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОЙ МАССЫ ИЗ СМЕСИ ЦЕЛЬНОГО И СОЕВОГО МОЛОКА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ И ЭКОНОМИЧЕСКИМ ОБОСНОВАНИЕМ <i>Сметана Н.А., Дуракова Т.Е.</i>	125

ТЕХНОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СКУМБРИИ ЯПОНСКОЙ <i>Дементьева Н.В., Федосеева Е.В., Сахарова О.В.</i>	130
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КАРАМЕЛИ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ ШЕСТНАДЦАТИСУТОЧНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ КОСМОНАВТОВ <i>Фролова Н.А., Решетник Е.И., Баландин А.В.</i>	135
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СОКОВ <i>Степакова Н.Н., Пеков Д.Б., Шкрабтак Н.В., Фролова Н.А.,</i>	139
ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ОРЕХОВ <i>Хамитова Э.Х., Макарова Н.В., Воронина М.С.</i>	143
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АНИОННЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ ДЛЯ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ АНТОЦИАНОВОГО ПИГМЕНТА ИЗ ЯГОД ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ <i>Чеснокова Н.Ю., Приходько Ю.В., Левочкина Л.В.</i>	145
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫДЕЛЕНИЯ АНТОЦИАНОВОГО ПИГМЕНТА И ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ <i>Чеснокова Н.Ю., Приходько Ю.В., Кузнецова А.А.</i>	149
ВЛИЯНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА СОХРАНЯЕМОСТЬ КАЧЕСТВА ЗАМОРОЖЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ МЯСА ЛОСЯ <i>Шагаева Н.Н., Колобов С.В.</i>	153
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ <i>Бабухадия К.Р., Буцик И.А.</i>	157

УДК 664.6
ГРНТИ 65.53.00

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕКОНЦЕНТРАТОВ ПОЛУФАБРИКАТОВ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ «ОЛАДЫ ОСОБЫЕ»

Агафонов И.В., Бибик И.В.,

Дальневосточный государственный аграрный университет
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. На основе принятых подходов обоснования технология и рецептуры пище-концентратов-полуфабрикатов мучных изделий функциональной направленности прием использования обогащённых молочных концентратов в виде сухой молочной сыворотки и сухого молочно-морковного компонента полученных по инновационной технологии защищенной патентом на изобретение.

Ключевые слова: пищеконцентраты, полуфабрикаты, мучные изделия, биологическая ценность, технология, схема, рецептура.

Введение. В настоящее время одним из основных направлений в пищевой технологии является создание инновационных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности. В этой связи, особый интерес представляет направление, связанное с разработкой технологических аспектов создания полуфабрикатов-пище-концентратов мучных изделий. Представляя собой сухие смеси предварительно приготовленных продуктов и ингредиентов, они в широких пределах позволяют регулировать состав и свойства готовых продуктов, как функционального, так и специализированного назначения. Однако, как показывает анализ литературных источников [1, 4] и практика, ассортимент данных продуктов не достаточно широк и разнообразен.

В этой связи исследования, направленные на создание ПКП МИ специализированного и функционального назначения со значительными концентрациями специальных или функциональных ингредиентов являются актуальными.

Цель исследований – разработка технологии и рецептуры ПКП МИ функциональной направленности.

Задачи исследований:

1. Обосновать возможность получения функциональных ингредиентов на основе молочно-морковных композиций и целесообразность их использования в технологии ПКП МИ.

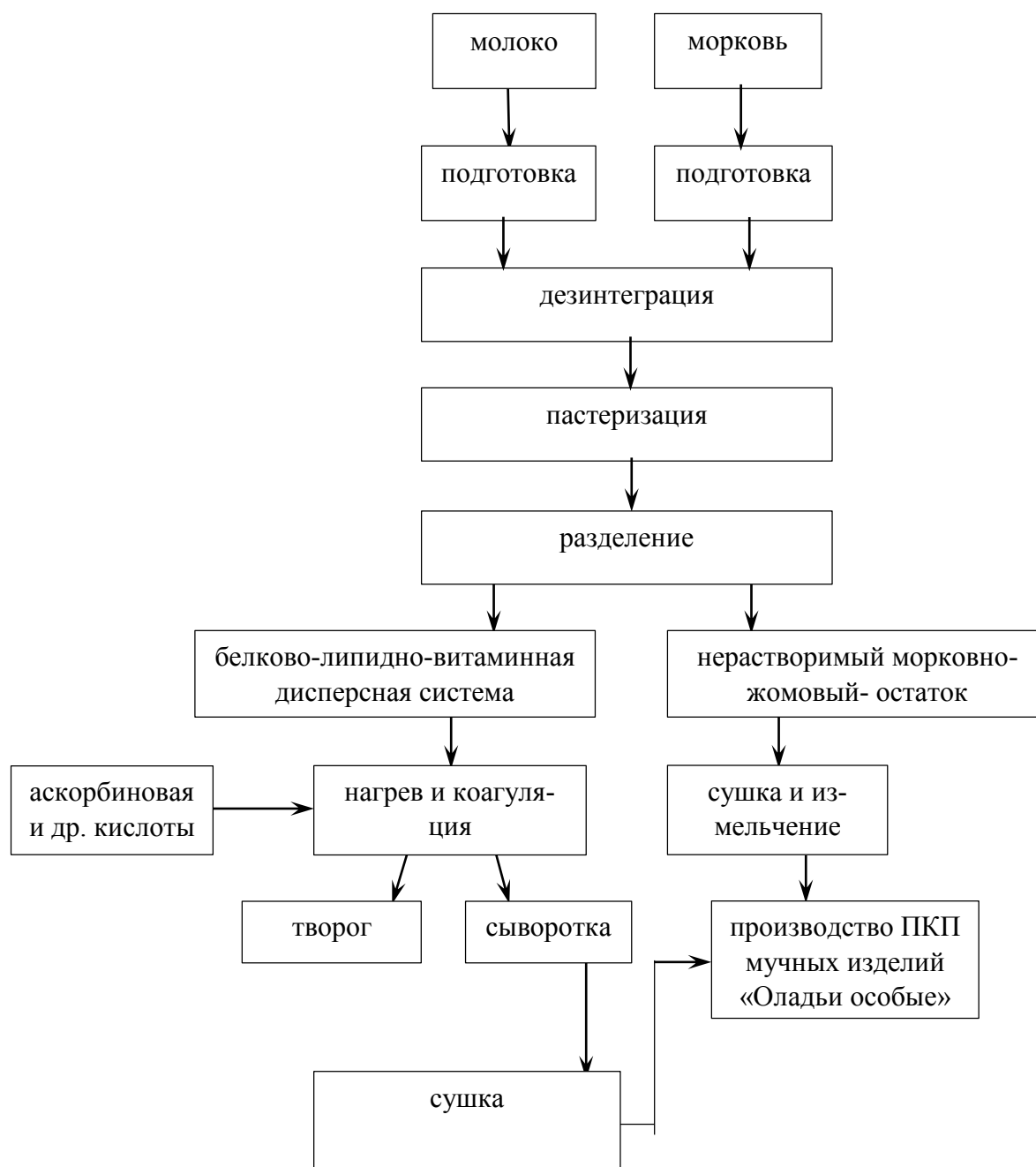
2. Разработать технологическую схему и рецептурный состав ПКП МИ функционального назначения.

Известно, что мука на основе злаковых культур являясь основным компонентом ПКП МИ дефицитна по двум (рис, овёс), а чаще по трем или четырем (пшеница, кукуруза и др.) незначительным аминокислотам и, в первую очередь по лизину (2,6-3,7г/100г [1]).

В первое время, молочная сыворотка содержит лизин на уровне 8,7 г/100г, при рекомендованном ФАО/ВОЗ значении равном 5,5 г/100г [1]. При этом и мука злаковых, и молочная сыворотка не содержат значений β-каротина. С учетом данных факторов разработана технологическая схема получения молочных продуктов специализированного назначения [2].

При разработке данной технологии по принципам обогащения молочных продуктов разными наполнителями [3].

На рисунке 1 приведена технологическая схема производства ПКП МИ смесь для выпечки «Оладьи особые»



Рису.1. Технологическая схема производства пище-концентратов-полуфабрикатов мучных изделий «Оладьи особые»

По органолептическим показателям пищеконцентрат-полуфабрикат мучных изделий «Оладьи особые» отвечает следующим требованиям, указанным в таблице 1.

Рецептура пищеконцентрата полуфабриката мучных изделий смесь для выпечки «Оладьи особые» представлена в таблице 2.

Таблица 1

Органолептические показатели муки белково-витаминно-углеводной

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и цвет	Однородная порошкообразная сыпучая масса, без комков, коричневого цвета.
Вкус и запах	Приятного орехового вкуса и запаха, без посторонних привкусов и запахов.
Минеральные примеси	При разжевывании муки, смоченной водой, не должно ощущаться хруста.

Таблица 2

Рецептура ПКП МИ смесь для выпечки «Оладьи особые»

Компоненты смеси	Содержание
Мука пшеничная хлебопекарная	70,0
Сыворотка молочная, полученная согласно патенту РФ №2603251	10,0
Молочно-морковный концентрат (патент РФ № 2603251)	15,0
Сахар	3,0
Соль	1,5
Сода пищевая	0,3
Кислота лимонная	0,2

Данный продукт призван удовлетворить суточную физиологическую потребность по β -каротину на 25% при сбалансированности по лизину.

Библиографический список

1. Толстогузов В.Б. «Новые формулы белковой пищи». М. «Агропромиздат» 1987. – 303с
2. Патент РФ № 2603251Способ приготовления молочных продуктов специализированного назначения /авторы Агафонов И.В,и др.
Опубликованный в БИ № 33 27.11.2016
3. Церсовски и др. Производство молочных продуктов. Качество и эффективность/ Издательство пищевая промышленность, СЫТЛ и Фархбук Ферлаг. М. 1979.
4. Научно-практические аспекты создания пище-концентратов-полуфабрикатов мучных изделий с использованием соевого компонента/ Агафонов И.В. и др.
издательство АмГУ. 2015 – 272с.

УДК 613:581
ГРНТИ 76.33.35

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОПУХА БОЛЬШОГО (*ARCTIUM LAPPА L.*) В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Ашурова Л.Р., Колбина А.Ю., Курбанова М.Г.

Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Кемерово, Кемеровская область

Резюме. На сегодняшний день в России 4,6 млн человек страдают от сахарного диабета. Из них 4,3 млн являются носителями СД 2 типа. Выявлено, что для поддержания активного образа жизни данной группе населения необходимо употреблять функциональные продукты питания, в состав которых входит инулин. В число растений, содержащих достаточное количество инулина, входит лопух большой.

Ключевые слова: сахарный диабет, СД 2 типа, лопух большой, инулин, химический состав, функциональное питание

Целый ряд современных исследований показал, что на сегодняшний день сахарный диабет представляет собой глобальную угрозу как для здоровья человека, так и общества в целом. Темпы роста распространенности данной угрозы приобрели масштаб мировой эпидемии.

Стоит отметить, что с каждым годом число пациентов, страдающих от сахарного диабета, увеличивается как в нашей стране, так и за рубежом.

В связи с данной проблемой исследователи уделяют особое внимание разработке способа минимизации патологий от сахарного диабета, а также способам его профилактики.

По данным ВОЗ Российская Федерация входит в пятерку стран, где число людей, страдающих от сахарного диабета, достигло критической отметки.

В рамках контроля численности пациентов, страдающих от данного заболевания, и предоставления им всей необходимой и важной информации на федеральном уровне был создан регистр больных СД.

Согласно данным федерального регистра в начале июля 2019 года в Российской Федерации общее число людей, страдающих от сахарного диабета, составило 4,6 млн. Из их 4,3 млн человек являются носителями сахарного диабета второго типа. Ознакомиться с региональной распространенностью сахарного диабета 2 типа на территории России можно на примере данных рисунка 1.

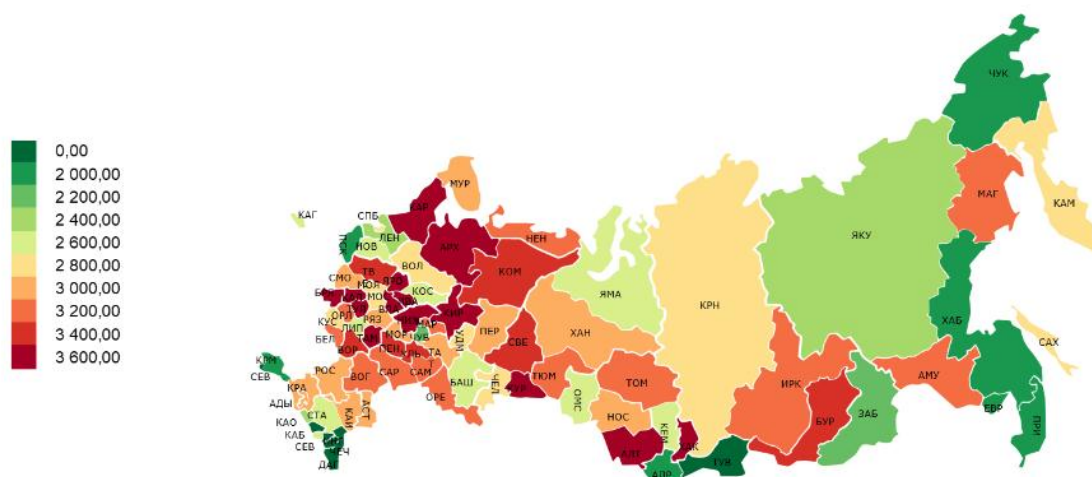


Рис.1. Распространенность сахарного диабета 2 типа

Для поддержания активного образа жизни носителям сахарного диабета 2 типа необходимо употреблять продукты питания, в состав которых входит инулин. В число растений, содержащих достаточное количество инулина, входит лопух большой.

На сегодняшний день внимание ученых-исследователей направлено на изучение полезных свойств лопуха. Данный интерес заложен в богатом химическом составе данного растения. В ходе исследований было получены результаты, согласно которым в корнях лопуха большого содержатся белки, жиры, углеводы, жирные кислоты, минеральные соли, витамины. Кроме того, корни данного растения богаты жизненно важными для человека незаменимыми аминокислотами, которые не синтезируются в организме человека, но обязательно должны поступать с продуктами питания.

Стоит отметить, что помимо основного вещества – инулина, содержание которого в корнях лопуха по разным источникам варьируется от 21 – 50%, лопух большой содержит большое количество макро- и микроэлементов.

Динамика химического состава инулин содержащего растительного сырья представлена на рисунке 2.

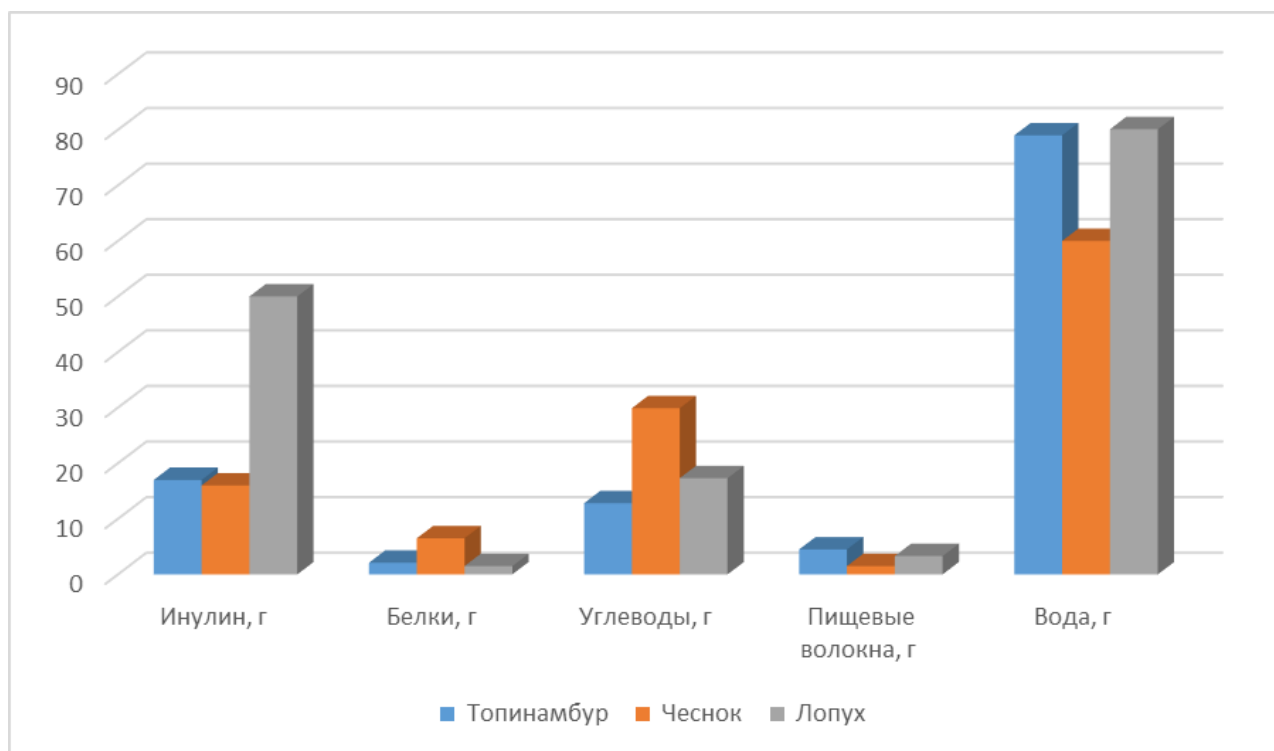


Рис.2. Химический состав инулин содержащего растительного сырья

По результатам оценки динамики химического состава лопуха, представленной на рисунке 2, можно сделать вывод, что корни лопуха содержат до 50% инулина, 1,5 г белков, 17,3 г углеводов [1]. В химическом составе лопуха большого также выделяют бардановое масло, обладающее антисептическими свойствами, и дубильные вещества. Обнаружены пальмитиновые, салициловые и стеариновые кислоты, а также минеральные соли [2]. Корневая система *Arctium lappa* L. богата водорастворимыми витаминами группы В (В₁, В₂, В₄, В₆, В₉), С, РР и жирорастворимым витамином Е. Содержание этих витаминов в корнях лопуха большого представлено на рисунке 3.

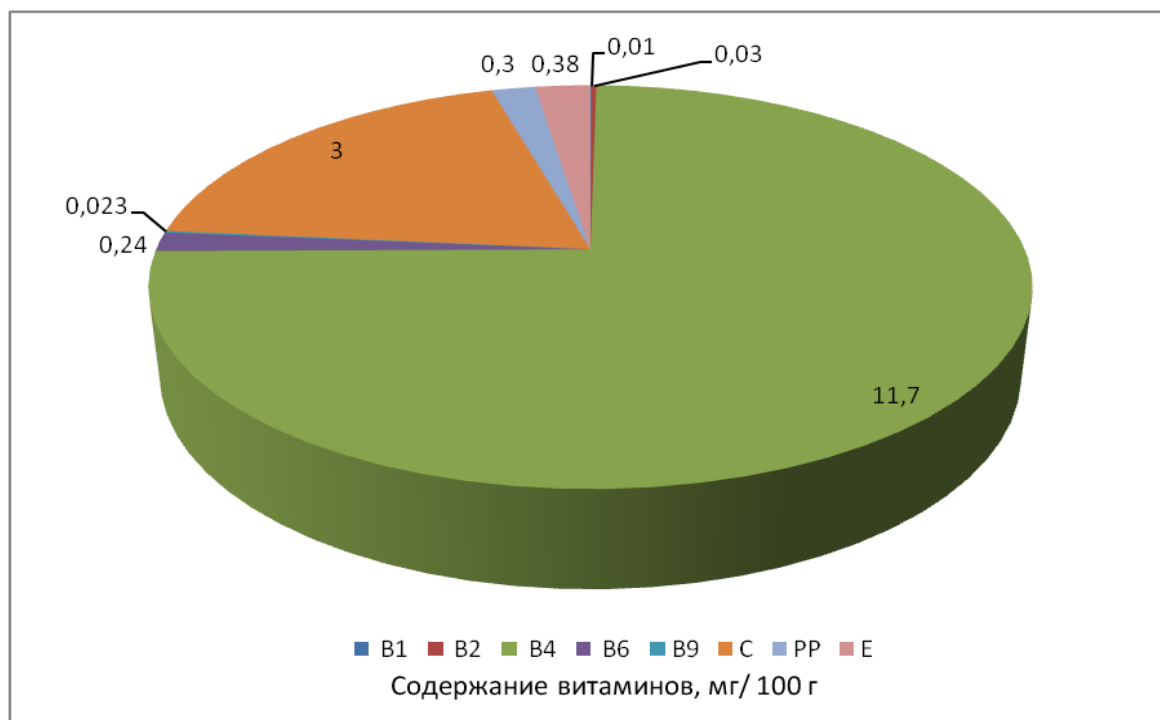


Рис.3. Содержание витаминов в корнях *Arctium lappa* L., мг/100 г

Помимо высокого содержания витаминов химический состав лопуха, по мнению Д. А. Шматкова, российского ученого, включает в себя жизненно важные для человека незаменимые аминокислоты, которые не синтезируются в организме человека, но обязательно должны поступать с продуктами питания. К данным аминокислотам в результате исследований были отнесены валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, триптофан, фенилаланин, а также выделены аспарагиновая кислота, треонин, серин, пролин, глицин, аланин, полуцистин, тирозин, фенилаланин, орнитин, гистидин, аргинин. Содержание незаменимых аминокислот в корнях *Arctium lappa* L. приводится на рисунке 4.

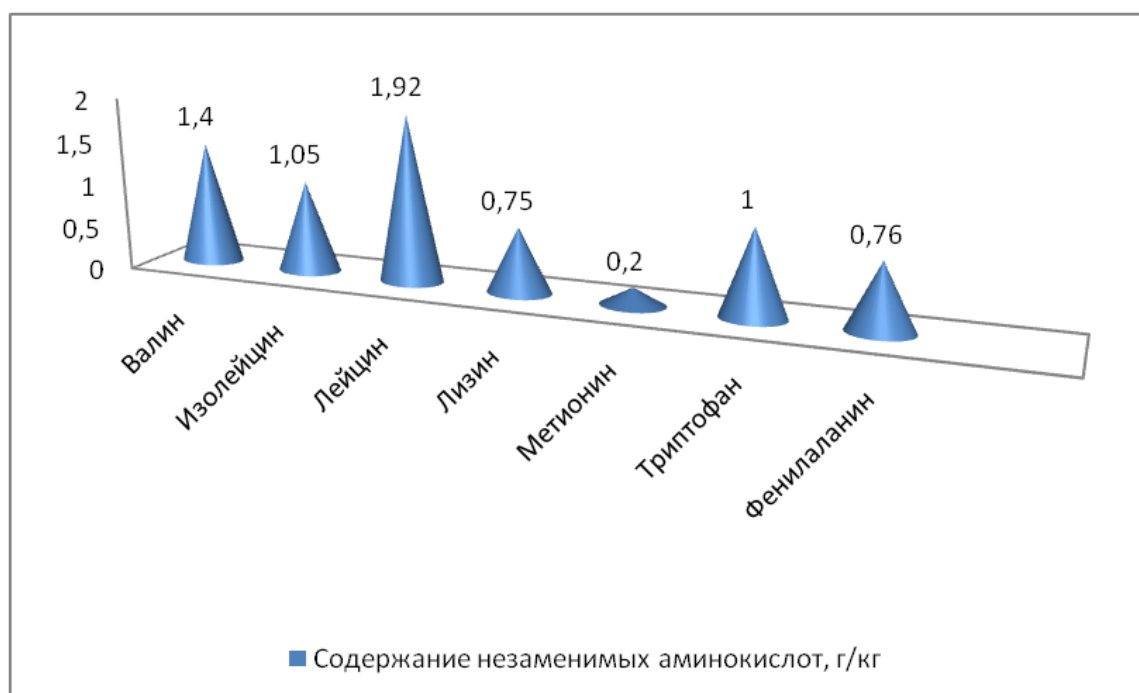


Рис.4. Содержание аминокислот в *Arctium lappa* L.

В результате анализа представленных данных, было выявлено, что в корнях лопуха в значительных количествах содержатся лейцин и валин. Одинаковое количество изолейцина и триптофана, лизина и фенилаланина.

К числу преобладающих аминокислот, содержащихся в корнях *Arctium lappa* L. Можно отнести аргинин (24,09%), пролин (20,21%) и серин (14,92%), сумма которых составляет 60% от общего содержания аминокислот [3]. Основная часть липидного комплекса корневой системы лопуха большого (59,57%) представлена полиненасыщенными жирными кислотами, которые тоже не синтезируются в организме человека и должны поступать с продуктами питания. К ним относятся линолевая кислота (46,56%) и линоленовая кислота (13,01%), а также пальмитиновая кислота (24,43%).

В результате исследования химического состава лопуха большого (*Arctium lappa* L.) были намечены перспективы его промышленного культивирования с дальнейшей переработкой на продукты функционального питания для пациентов, страдающих от диабета.

Библиографический список

1. Murao, S. Purification and characterization of *Arctium lappa* L. (edible burdock) polyphenol oxidase / S. Murao, H. Oyama, Y. Nomur et al. // Biosci., Biotechnol. and Biochem. - 1993. - Vol. №2. - P. 177 – 180
2. Дроздова, И.Л. Аминокислотный и минеральный состав листьев лопуха / И.Л. Дроздова // Фармация - 2004 - №3 - С. 18-19.
3. Оганесян, Г.Г., Топчян, А.В., Барсегян, А.А., Ревазова, Л.В., Григорян, Н.Г., Багумян, Р.М. Проявление пребиотических свойств инулина, выделенного из орня лопуха большого (*Arctium Lappa*) in vitro // Вестник медицинского института им. Меграбяна. - 2006. - №2. - С. 103-106.
4. Римкене, С. Накопление Сахаров в лопухе большом / С. Римкене, Э. Пен-каускене, Д. Баранаускайте // III съезд фармацевтов Литовской ССР. Тез. док/ Каунас, 1982. - С. 179 - 180.
5. Федосеева, Л. М. Гистохимический анализ листьев и корней лопуха большого (*Arctium Lappa* L), произрастающего на территории алтайского края / Л. М. Федосеева, Н. Н. Кнауб, Т. Г. Селигеева // Химия растительного сырья. - 2004. - №1. - С. 61-64.
6. Шматков, Д. А. Использование физико-химических методов анализа для изучения химического состава, оценки качества и стандартизации корней лопуха: дис. канд. фарм. наук / Д. А Шматков. - Москва, 2000. - 122 с.

УДК 663/664
ГРНТИ 65.09.00

МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЕ КАРКАСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ – НОВЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Вакарюк Д., Найденко Е.В.

Ивановский государственный химико-технологический университет
г. Иваново, Ивановская область

Резюме. В статье изучены адсорбционные свойства металлоорганических каркасных соединений для очистки растительных масел и пива от примесей. Установлено, что указанные сорбенты улучшают физико-химические показатели растительных масел и пива, а также их органолептические показатели пива. Выявлено, что металлосодержащие каркасные соединения обладают более высокой эффективностью по сравнению с традиционными промышленными и природными сорбентами. Исследуемые в работе сорбенты сохраняют свои свойства не менее пяти циклов.

Ключевые слова: Металлоорганические каркасные соединения, пиво, растительное масло, органолептические показатели, кислотное число, перекисное число.

В Российской Федерации вырабатывается огромное количество растительных масел. Все необработанные растительные масла в своем составе содержат сопутствующие вещества и примеси, а именно, воски, свободные жирные кислоты, перекисные соединения, красящие вещества, фосфолипиды и др. Количество таких сопутствующих веществ в жирах постоянно меняется. Это напрямую зависит от того какого качества и состава сырья, также и от выбранного способа получения масла [1-2]. Улучшение качества растительных масел является одной из важнейших проблем в масложировой промышленности. Для очистки растительных масел часто применяют природные сорбенты [3-5].

Пиво – алкогольный напиток, который изготавливают путем спиртового брожения солодового суслу с добавлением пивных дрожжей и хмеля [6]. Благодаря человеческой предприимчивости ассортимент пива, производимого сегодня в мире, впечатляет. Готовый продукт зачастую содержит нежелательные примеси (азотистые соединения, соли тяжелых металлов, органические кислоты, кислые соли, полифенолы, альдегиды, эфиры, сульфаты и др.), которые ухудшают органолептические и физико-химические показатели пива и значительно сокращают срок его годности [7-9]. Одним из важных показателей качества пива является его стойкость (число суток, в течение которых в пищевом продукте не наблюдается помутнения и осадка). При длительном хранении пива в нем накапливается большое количество органических кислот и углекислый газ, в результате чего напиток приобретает неприятный вкус и резкий запах [9].

Большое распространение в качестве адсорбентов получили сравнительно дешевые и доступные природные алюмосиликаты, в частности каолиновые глины, активированный уголь, а также цеолиты. Однако их недостатками являются низкая удельная поверхность и непостоянство химического состава [10].

Одними из наиболее популярных сорбентов в настоящее время являются металлоорганические каркасные соединения (МОКС). МОКС – новый класс пористых кристаллических органических полимеров, состоящих из ионов металлов или кластеров, соединенных вместе химически изменяемыми органическими группами. К достоинствам МОКС относятся: высокая удельная поверхность и, как следствие, адсорбционная активность, большой размер и

объем пор, низкая удельная плотность [11-13]. Одним из важных преимуществ МОКС перед традиционными сорбентами также является и однородное распределение по размеру пор для данной системы, регулируемые размер и объем пор.

В настоящей работе синтезированы цинк- и алюмосодержащие каркасные соединения на основе терефталевой и пиромеллитовой кислот ($\text{Zn-}, \text{Al-МОКС}_{\text{тер}}$ и $\text{Zn-}, \text{Al-МОКС}_{\text{пир}}$ соответственно). В данной работе были проанализированы физико-химические свойства полученных МОКС, были исследованы с помощью рентгенофазового, термогравиметрического анализа, а также электронной микроскопии. Полученные материалы относятся к мезопористым каркасным соединениям и имеют высокую термическую стабильность. В ходе эксперимента была определена возможность их использования в качестве адсорбентов для очистки в масложировой и пивоваренной промышленности. Установлено, что МОКС на основе данных кислот проявляют высокую сорбционную активность.

МОКС синтезированы и охарактеризованы по методикам [14].

Изучена возможность применения синтезированных соединений в качестве сорбентов для очистки нерафинированного подсолнечного масла от свободных жирных кислот (СЖК) и перекисных соединений (ПС), образующихся при хранении/окислении масла, и очистки пива, т.е. для улучшения физико-химических и органолептических показателей качества данного напитка.

На рисунке показано изменение основных физико-химических показателей (кислотного (КЧ) и перекисного (ПЧ) чисел) анализируемого растительного масла во времени под действием добавок $\text{Zn-МОКС}_{\text{тер}}$. В полученных сорбентах расчет КЧ и ПЧ проводился по известной методике [15].

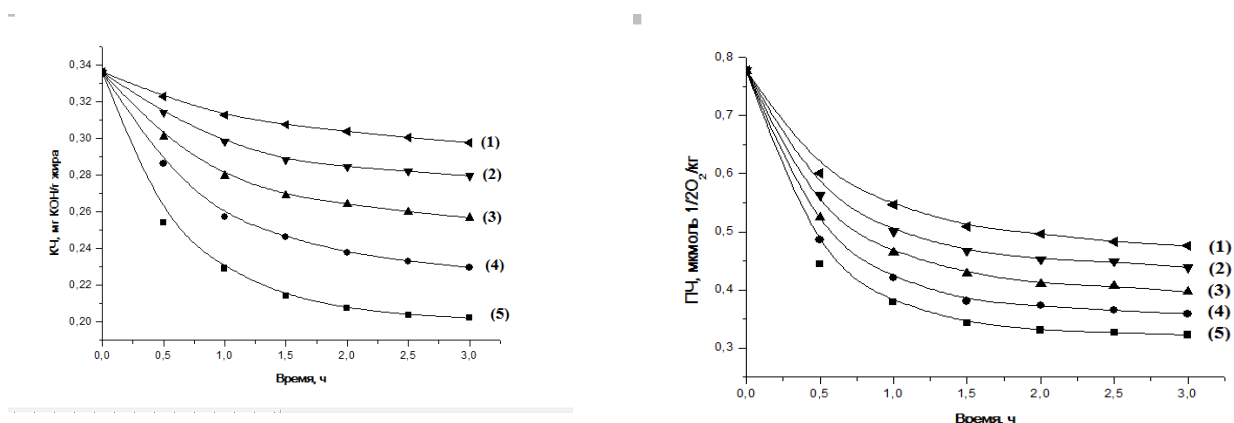


Рис. 1. Зависимость кислотного (а) и перекисного (б) чисел подсолнечного масла от времени в присутствии добавок $\text{Zn-МОКС}_{\text{тер}}$

Из рисунка видно, что по мере увеличения времени контакта и с ростом концентрации $\text{Zn-МОКС}_{\text{тер}}$ величины КЧ и ПЧ растительного масла уменьшаются, т.е. сорбция примесных ингредиентов (СЖК и ПС) протекает с высокой эффективностью. Аналогичные зависимости наблюдаются и при использовании в качестве сорбентов других синтезированных в работе МОКС.

Таким образом, все исследуемые металлоорганические каркасные соединения улучшают физико-химические свойства подсолнечного масла за счет связывания СЖК и ПС.

Результаты по влиянию полученных каркасных соединений на степень извлечения СЖК и ПС из нерафинированного подсолнечного масла представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Влияние сорбентов (0.15 масс%) на степень извлечения
примесных ингредиентов из подсолнечного масла**

МОКС	Степень извлечения, % (время сорбции 2,5 ч)			
	Линкер – терефталевая кислота		Линкер – пиромеллитовая кислота	
	СЖК	ПС	СЖК	ПС
Zn-МОКС	80.8	27.9	77.7	41.1
Al-МОКС	81.0	27.7	60.0	26.2

Из таблицы следует, что и Zn-МОКС и Al-МОКС на основе пиромеллитовой кислоты по эффективности не уступают Zn-МОКС и Al-МОКС, полученные на основе другого линкера – терефталевой кислоты.

Далее было изучено влияние добавок МОКС на кислотность пива. Все эксперименты проводили при 25 °С в нормальных условиях, смесь пива и МОКС перемешивалась. Пробы раствора, взятые в различные моменты времени, отфильтровывали и титровали раствором гидроксида натрия (0.1 н). Кислотность пива определяли по известной методике [16].

На рисунке представлено изменение кислотности на примере светлого нефilterованного пива во времени под действием добавок Zn-МОКС.

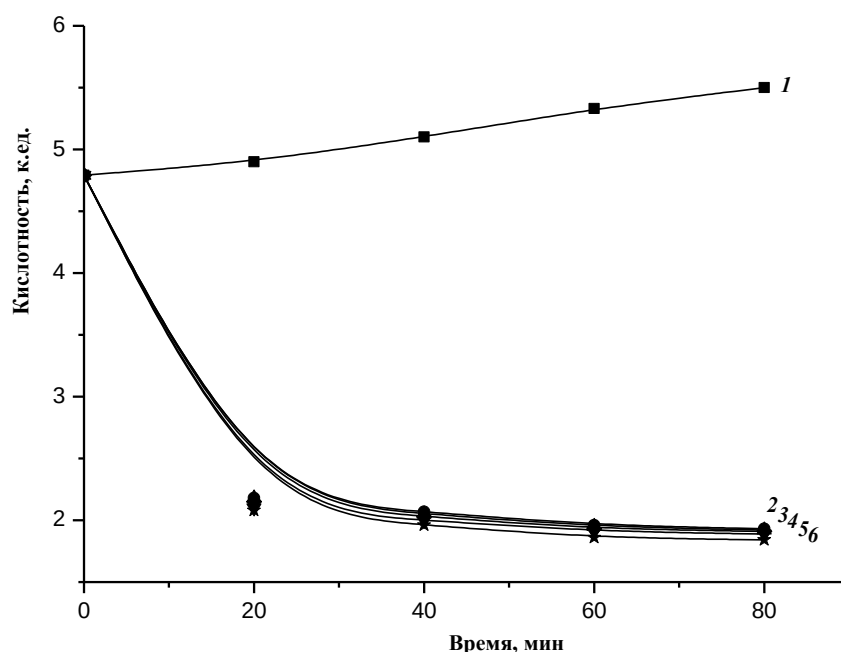


**Рис.2. Зависимость кислотности светлого нефilterованного пива от времени
в присутствии добавок Zn-МОКС.**

Концентрация МОКС, масс. %: 1 – 0; 2 – 0.03; 3 – 0.06; 4 – 0.09; 5 – 0.12; 6 – 0.15

Из рисунка видно, что с течением времени кислотность пива, не подвергнувшегося обработке указанными соединениями, увеличивается, т.е. концентрация примесных ингредиентов повышается. После обработки пива сорбентами кислотность значительно снижается, т.е. сорбция примесей протекает весьма эффективно. Рост концентрации МОКС незначительно влияет на значения кислотности пива.

Таким образом, МОКС улучшают физико-химические свойства пищевого продукта за счет связывания образующихся при спиртовом брожении побочных продуктов и примесей, образовавшихся при хранении пива.

Результаты по влиянию добавок всех исследуемых МОКС на изменение кислотности и pH двух видов пива представлены в таблице.

Таблица 2

Влияние концентрации сорбентов на изменение кислотности и pH пива

Пиво	Количество МОКС, масс. %.	Кислотность, к.ед				pH	ГОСТ [17]
		Zn-МОКС _{пир}	Al-МОКС _{пир}	Al-МОКС _{тер}	ГОСТ [17]		
Фильтрованное «Венское»	0	2.83	2.83	2.83	до 3.2	4.5	3.8-4.8
	0.03	1.74	1.63	1.71		4.5	
	0.15	1.73	1.62	1.66		4.5	
Нефильтрованное «Варим сусло»	0	4.79	4.79	4.79	до 3.2	4.5	3.8-4.8
	0.03	2.18	2.18	2.18		4.5	
	0.15	2.07	1.96	2.02		4.5	

Из таблицы следует, что первая незначительная добавка любого типа МОКС (0.03 масс.%) приводит к снижению кислотности примерно на 40 и 54% для фильтрованного и нефильтрованного пива соответственно. pH пива при этом не меняется и соответствует требованиям стандарта [17].

В работе также показано, что МОКС способствуют увеличению стойкости пива, определенной по методике [18], на 25%.

Определены органолептические показатели анализируемых видов пива до и после обработки каркасными соединениями. Установлено, что вкус, цвет, прозрачность пива в обоих случаях соответствует требованиям стандарта [17], т.е. МОКС ничуть не ухудшают органолептические показатели. Более того, в работе показано, что пиво после обработки каркасными соединениями становится светлее (согласно значениям оптической плотности пива). Данный факт, по-видимому, обусловлен связыванием органических и ароматических соединений, присутствующих в пиве.

В отношении растительных нерафинированных масел показано, что с течением времени и с ростом концентрации МОКС значения кислотного и перекисного чисел всех растительных масел уменьшаются, т.е. сорбция примесных ингредиентов протекает более полно. Также выявлено, что металлоорганические каркасные соединения улучшают физико-химические и органолептические показатели качества пива.

Результаты работы свидетельствуют о перспективности применения МОКС в качестве сорбентов в пивоваренной и масложировой промышленности.

Библиографический список

1. Харченко Г.М. Физико-химические свойства растительных масел / Г.М. Харченко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – №4. – С. 34 – 39.
2. Акаева, Т. К. Основы химии и технологии получения и переработки жиров. Ч. 1: Технология получения растительных масел: учеб. пособие // Т. К. Акаева, С. Н. Петрова. Иваново: ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т. 2007. С. 124.
3. Прокофьев В.Ю., Разговоров П.Б. // Химия растительного сырья. 2010. № 2. С. 159–164.
4. Prokof'ev V.Y., Razgovorov P.B., Gordina N.E. // Int. J. Food Eng. 2014. V. 10. N 4. P. 713–720.
5. Ogata F., Tanaka Y., Tominaga H. et al. // J. Oleo Sci. 2013. V. 62. N 2. P. 109-114.
6. Тихомиров В.Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств. В.Г. Тихомиров. – М.: Колос, 1998. – 448 с.: ил.
7. Пермякова Л.В., Хорунжина С.И. Способ стабилизации пива. Патент РФ 2527072. 2014. Бюл. 24.

8. Третьяк Л.Н., Ребезов М.Б., Кизатова М.Ж. Методологические основы обеспечения качества пива и пивных напитков // Международный журнал экспериментального образования. 2017. - № 5. - С. 56-58.
9. Герасимова В.А., Блокурова Е.С., Вытовтов А.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. - СПб: Питер. - 2005. - 416 с.
10. Дедегкаев А.Т. Повышение коллоидной стабильности пива с применением силикагеля и поливинилполипирролидона. Автореф. канд. дис. Санкт-Петербург. 2005.
11. Furukawa H., Cordova K.E., O'Keeffe M., Yaghi O.M. // Science. 2013. V. 341. N 6149. P. 1230444-.
12. Eddaoudi M., Sava D.F., Eubank J.F. // Chem. Soc. Rev. 2015. V. 44. P. 228–249.
13. Zhou H.-C., Long J.R., Yaghi O.M. // Chem. Rev. 2012. V. 112. N 2. P. 673–674.
14. Vlasova E.A., Yakimov S.A., Naidenko E.V., Kudrik E.V., Makarov S.V. Application of metal-organic frameworks for purification of vegetable oils // Food Chemistry. 2016. - V. 190. - P. 103-109.
15. Арутюнян, Н.С. Рафинация масел и жиров: теоретические основы, практика, технология, оборудование / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, Е.А. Нестеров. - СПб: ГИОРД, 2004. – 288 с.
16. ГОСТ 12788-87. Пиво. Методы определения кислотности. Общие технические условия. Введ. 1989–01–01. М.: Стандартинформ: Изд-во стандартов, 2013. 21 с.
17. ГОСТ 31711-2012. Пиво. Общие технические условия. Общие технические условия. Введ. 2013–07–01. М.: Стандартинформ: Изд-во стандартов, 2013. 31 с.
18. ГОСТ Р 51154-98. Пиво. Методы определения двуокиси углерода и стойкости. Общие технические условия. Введ. 1999–01–01. М.: Стандартинформ: Изд-во стандартов, 2003. 19 с.

УДК 663.2

ГРНТИ 65.49.00

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИХ КАРКАСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ВИННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Вакарюк Д., Найденко Е.В.

Ивановский государственный химико-технологический университет
г. Иваново, Ивановская область

Резюме. В статье изучена возможность применения металлоорганических каркасных соединений на основе терефталевой и пиромеллитовой кислот в качестве сорбентов для очистки и выделения биологически активных веществ из красных и белых виноматериалов. Установлено, что указанные соединения существенно улучшают физико-химические и органолептические показатели качества исследуемых вин и позволяют получить более качественное вино по сравнению с другими известными адсорбентами.

Ключевые слова: металлоорганические каркасные соединения, вино, фенольные вещества, титруемая кислотность.

Вино – это алкогольный напиток, получаемый полным или частичным сбраживанием виноградного сока. Вино содержит в своем составе многие ценные соединения, такие как флавоноиды, антоцианы и т.д. Эти вещества можно использовать в качестве полезных биологически активных добавок и натуральных пищевых красителей.

Проблема разработки эффективных адсорбентов для очистки различных пищевых растворов, эмульсий и суспензий весьма актуальна. Пищевые продукты в натуральном виде содержат различные примеси, которые негативно влияют на качество готового продукта.

В виноделии используется большое разнообразие сорбентов неорганической и органической природы с различными функциональными свойствами. Известно, что адсорбционные

процессы эффективно понижают цветность, запах, удаляют примесные биологические и органические вещества из пищевых продуктов [1-2]. С этой целью применяют адсорбенты, в том числе и в виноделии.

Наиболее известными промышленными адсорбентами являются: активированный уголь, цеолиты, каолиновые глины, перлиты, т.к. они сравнительно дешевы и доступны [3-5]. Однако недостатками таких адсорбентов являются низкая удельная поверхность и непостоянство их химического состава [6].

Вино содержит дубильные и фенольные вещества в своем составе [7]. Эти вещества можно использовать в качестве полезных добавок. Для их извлечения из вина применяют различные сорбенты.

Некоторые сорбенты являются дорогостоящими и требуют дополнительной стадии очистки (фильтрации). Таким образом, актуальной задачей в настоящее время является разработка недорогих и нетоксичных сорбентов с высокой активностью и долгосрочной стабильностью.

В настоящее время все шире используются металлоорганические каркасные соединения (МОКС). МОКС – новый класс пористых материалов, которые имеют высокую удельную поверхность, низкую плотность, большой размер и объем пор, который можно регулировать [8]. Показано, что данные соединения являются нетоксичными. Установлено, что МОКС сохраняют высокую сорбционную активность в течение не менее пяти циклов после регенерации путем обработки 3% раствором пероксида водорода [9].

В данной работе были проанализированы физико-химические свойства МОКС: (рентгенофазовый и термогравиметрический анализы, БЭТ, атомно-силовой микроскопия, ИК спектроскопия), а также изучена возможность использования кальций-, алюмо-, цинк- и титаносодержащих каркасных соединений на основе различных лигандов (терефталевой и пиромеллитовой кислот) в качестве эффективных и легко регенерируемых адсорбентов в винной промышленности.

Далее изучена возможность применения синтезированных соединений в качестве сорбентов для очистки и выделения биологически активных веществ из красных и белых вин.

На рисунке показано изменение титруемой кислотности и изменения количества фенольных веществ красного и белого вин во времени под действием добавок Са-МОКС_{тер}. Расчет титруемой кислотности проводился по известной методике [10-11].

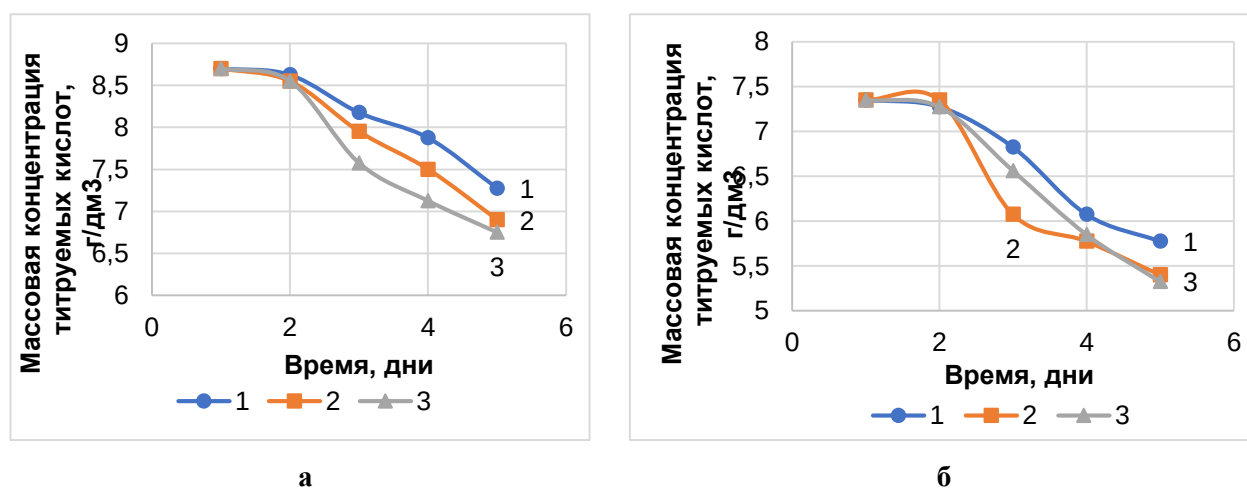


Рис. 1. Зависимость титруемой кислотности красного (а) и белого (б) вин от времени в присутствии добавок Са-МОКС_{тер}.

Из рисунка 1 видно, что с течением времени обработки вина $\text{Ca-MOKC}_{\text{тер}}$ титруемая кислотность вина снижается, т.е. сорбция примесей протекает более полно. Рост концентрации МОКС влияет на значения кислотности вина.

Таблица 1

Влияние концентрации сорбентов на изменение кислотности вин

Вино	Кол-во МОКС, масс. %	Кислотность, к.ед									
		Са-МОКС _{тер}		Zn-МОКС-пир		Zn-МОКС _{тер}		Al-МОКС _{тер}		Ti-МОКС _{тер}	
		1 день	5 дней	1 день	5 дней	1 день	5 дней	1 день	5 дней	1 день	5 дней
Красное	0	8,8	8,9	9,0	9,1	9	9,1	8,7	8,9	8,9	8,98
	0,03	8,7	7,25	8,75	7,45	8,75	7,9	8,5	7,3	8,75	7,35
	0,09	8,7	6,8	8,75	7,7	8,73	7,6	8,45	7,25	8,73	7,15
	0,15	8,65	6,75	8,7	6,9	8,72	7,01	8,45	6,75	8,70	6,75
Белое	0	8,1	8,15	8	8,1	7,9	8,2	7,5	7,65	7,7	7,9
	0,03	7,25	5,75	7,5	5,8	7,5	5,75	7,35	5,65	7,4	5,6
	0,09	7,25	5,4	7,5	5,5	7,4	5,5	7,33	5,50	7,4	5,4
	0,15	7,2	5,3	7,5	5,45	7,4	5,48	7,33	5,34	7,38	5,15

*Время обработки вин МОКС 1 ч.

Из таблицы 3.2 видно, что первая незначительная добавка любого типа МОКС (0.03 мас.%) приводит к снижению кислотности примерно на 30-40 и 35-40% для белого и красного вина соответственно.

Установлено, что с течением времени обработки вина $\text{МОКС}_{\text{тер}}$ титруемая кислотность вина снижается, т.е. сорбция примесей протекает более полно. Рост концентрации МОКС влияет на значения кислотности вина.

На рисунке 2 представлена зависимость изменения количества фенольных веществ в белом столовом вине от концентрации $\text{Ca-MOKC}_{\text{тер}}$.

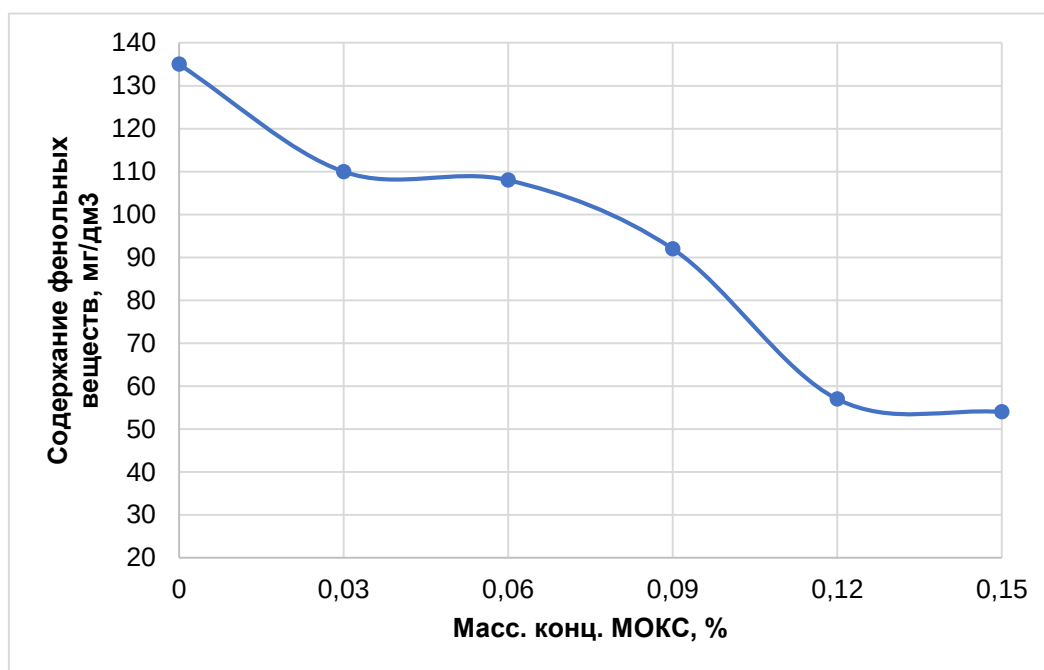


Рис. 2. Зависимость содержания фенольных веществ белого столового вина от масс. концентрации $\text{Ca-MOKC}_{\text{тер}}$

Из рисунка 2 видно, что с увеличением концентрации Ca-МОКС_{тер} уменьшается содержание фенольных веществ в вине.

Результаты по влиянию добавок всех исследуемых МОКС на изменение кислотности вин представлены в таблице 2

Таблица 2

Влияние концентрации сорбентов на изменение кислотности вин

Вино	Кол-во МОКС, масс.%,	Фенольные вещества, мг/дм ³				
		Ca-МОКС _{тер}	Zn-МОКС _{пир}	Zn-МОКС _{тер}	Al-МОКС _{тер}	Ti-МОКС _{тер}
Красное	0	480	480	485	484	484
	0,03	430	430	430	380	405
	0,09	380	350	378	320	345
	0,15	300	320	322	295	240
Белое	0	135	135	137	135	135
	0,03	110	109	108	110	134
	0,09	91	81	90	92	80
	0,15	55	55	54	58	24

Из таблицы 3.3 видно, что с увеличением концентрации МОКС_{тер} уменьшается содержание фенольных веществ в вине. Обработка МОКС рекомендуется для всех типов вин и виноматериалов, предрасположенных к помутнению, обусловлено появлением окисленных фенольных веществ. При этом проходит обратное помутнение коллоидного характера, вызванное выпадением в осадок фенольных и белковых веществ.

Это указывает на то, что МОКС являются эффективными сорбентами для извлечения флавоноидов и антоцианов. Большая часть фенольных веществ (антоцианы, флавоны, антоцианидины) адсорбируются металлоорганическими каркасными соединениями, что необходимо при их количественном определении.

Таким образом, сорбционная способность полученных металлоорганических каркасных соединений в отношении виноматериалов и вин показала, что с течением времени и с ростом концентрации МОКС значения титруемой кислотности и содержание фенольных веществ уменьшаются, т.е. наблюдается сорбция примесных ингредиентов.

Установлено, что полученные МОКС сохраняют активность не менее чем при пяти циклах (с учетом регенерации путем трехкратной обработки этанолом).

Полученные результаты работы свидетельствуют о перспективности использования металлоорганических каркасных соединений в пищевой промышленности в качестве эффективных и легко регенерируемых сорбентов.

Библиографический список

1. Комиссаренков А.А. Сорбционные технологии. Определение свойств сорбентов: Учеб. пособие. / А. А. Комиссаренков, О. В. Федорова – СПб., 2015 – 44 с.
2. Лосева В.А. Применение пищевых волокон из сахарной свеклы для очистки диффузионного сока / В.А. Лосева, К.В. Голова, Н.А. Лысыкова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2013. – №8. – С.161 – 166.
3. Сtryженко А.А. Особенности адсорбционной рафинации рапсовых масел диатомитовыми адсорбентами / А.А. Сtryженко, Е.О. Герасименко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного университета. – 2013. - №94. – С. 1 – 10.
4. Модифицированные природные адсорбенты для рафинации растительных масел / Д.Р. Шахрайев, А.И. Хацринов, Н.В. Усманов, Г.И. Касимова // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. - №18. – С. 88 – 92.
5. Земсков В.И. Свойства фильтрующих перегородок из природного цеолита / В.И. Земсков, Г.М. Харченко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4. – С. 148 – 152.
6. Власова Е.А. Применение металлоорганических каркасных соединений для очистки рафинированных растительных масел / Е.А. Власова, С.А. Якимов, Е.В. Найденко // химия растительного сырья. – 2014. - №4. – С. 287 – 292.

7. Аристова Н.И. Исследование фенольного состава винопродукции в зависимости от способа переработки виноградной грозди / Аристова Н.И., Гришин Ю.В., Панов Д.А. // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского Биология. Химия. – 2019. - № 1. - С. 212-220.
8. Metal-Organic Frameworks-Derived Non-Precious Metal Nanocatalysts for Oxygen Reduction Reaction / S. Fu, C. Zhu, J. Song et al. // Adv. Energy Mater. – 2017. – Vol.7, №9. – P. 18 – 21.
9. Власова Е.А. Применение высокопористых наноматериалов для очистки нерафинированных растительных масел / Е.А. Власова., Е.В. Найденко., С.А. Якимов // Химия растительного сырья. – 2015. – №4. – С. 137 – 145.
10. ГОСТ 32030-2013. Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия. Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ. 2014. С. 12.
11. Методы технoхимического контроля в виноделии / Под ред. Гержиковой В. Г. – Симферополь: «Таврида», 2002. – 260 с.

УДК 613.22:641.1
ГРНТИ 76.33.35

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Гращенко Д.В., Вернер А.В.,
Уральский государственный экономический университет
г. Екатеринбург, Свердловская область

Резюме. При использовании не стандартизированного сырья для изготовления продукции детского питания, стоит сложная задача – рассчитать правильную и точную (в пределах нормативной документации) пищевую и энергетическую ценность. С помощью лабораторных исследований были изучены и проанализированы фактические значения пищевой ценности нескольких видов сырья и готовой продукции, изготовленной согласно сборнику технических нормативов для детского питания. Так же рассчитаны фактические проценты потерь при тепловой обработке сырья.

Ключевые слова: детское питание, пищевая ценность, энергетическая ценность, рацион, проценты потерь.

Одно из ключевых направлений развития Российской Федерации в области здорового питания населения, за период до 2020 года, является организация горячего приема пищи и максимальных охват всех групп организованных коллективов (детей, подростков) в общеобразовательных учреждениях (детские сады, школы и др.).

Питанию детей необходимо уделять особое внимание. Дефицитное, избыточное и нерациональное питание приводит к различным заболеваниям. Правильно питание в детском возрасте является одним из основных инструментов профилактики многих заболеваний, оно способствует поддержанию организма в оптимальном физиологическом состоянии, нормализует процессы роста, развития формирования и укрепления нервной системы и др.

Для рационального подхода к организации питания необходимо ступенчато решать поступающие задачи, первостепенной из которых является создание сбалансированного, разнообразного и отвечающего всем современным требованиям рациона.

Для разработки рациона питания детей в соответствии с МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [1], а также нормами для различных организованных групп населения необходимо на произвести расчеты (по пищевой ценности и выполнению норм продуктового набора), по результатам которых можно судить соответствует или нет рацион требуемой норме.

В настоящее время для расчета пищевой и энергетической ценности готовых изделий (блюд) используют таблицы химического состава российских продуктов питания под редакцией Тутельяна В.А.[2], в которых представлен химический состав стандартизированного сырья в РФ, также в качестве

дополнительных материалов используют данные национальной сельскохозяйственной библиотеки USDA [3].

При изготовлении продукции применяют два основных вида обработки – механическая и тепловая. В процессе механической обработки происходит незначительная потеря пищевых веществ, которую не учитывают при расчете химического состава готовой продукции. При проведении тепловой обработки наоборот, воздействие тепловой энергии на тот или иной продукт связывают со значительными физико-химическими изменениями, что связано с потерями пищевых веществ. Величины потерь связаны с видом тепловой обработки. Чем более щадящий метод теплового воздействия (например, припускание), тем меньше потеряет продукт в конечном итоге.

Проценты потерь пищевых веществ заложены в таблицах химического состава пищевых продуктов [2], но современная практика показывает, что при использовании новых видов тепловой обработки сырья, а также современных видов оборудования (например, пароконвектомат) проценты потерь изменятся, также нельзя не учитывать, что современное сырье может иметь химический состав отличный от описанного в литературных источниках.

С целью уточнения современных сведений о потерях пищевых веществ при проведении тепловой обработки проведены исследования содержания пищевых веществ (белка, жира и углеводов) сырья и готовой продукции на базе ЕЛК ФГБОУ ВО УрГЭУ.

Для проверки достоверности маркировки проведены лабораторные испытания сырья по следующим методикам:

- 1) определение белка методом Кьельдаля;
- 2) определение жира методом Сокслета;
- 3) определение сахара йодомитрическим методом.

Для исследования были выбраны образцы готовой продукции согласно сборника технических нормативов [4]: № 42/8 «Тефтели из мяса говядины»; № 12/8 «Гуляш из мяса говядины»; № 1/3 «Картофель отварной»; № 10/5 «Запеканка из творога с изюмом».

Нормы закладки продовольственного сырья и пищевых продуктов рецептур № 42/8, 10/5, 1/3 и 12/8 представлены в таблице 1, пищевая и энергетическая ценность готовых изделий (блюд) представлена в таблице 2.

Таблица 1

Сводная таблица рецептур

Наименование сырья и пищевых продуктов	№ 42/8		№10/5		№1/3		№12/8	
	брутто, г	нетто, г	брутто, г	нетто, г	брутто, г	нетто, г	брутто, г	нетто, г
Говядина 1 категории	88,30	65,00					108,70	80,00
Хлеб пшеничный	20,00	20,00						
Молоко пастеризованное 3%	20,00	20,00						
Масло сливочное 72%	5,00	5,00			2,50	2,50	5,00	5,00
Лук репчатый свежий	35,70	30,00					17,90	15,00
Соль йодированная	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Творог 9%			87,53	86,70				
Изюм			5,10	5,00				
Крупа манная			7,00	7,00				
Масло растительное			1,00	1,00				
Сметана 15%			2,50	2,50				
Вода питьевая			13,00	13,00			60,00	60,00
Сахар рафинад			7,00	7,00				
Яйцо куриное столовое			1/10 шт.	4,00				
Картофель свежий					167,50	100,50		
Мука пшеничная высшего сорта							5,00	5,00
Выход		100,00		100,00		100,00		100,00

Таблица 2

Сводная таблица пищевой и энергетической ценности рецептур на 100 г изделий

Пищевые вещества	№ 12/8 «Гуляш из мяса говядины»	№ 1/3 «Картофель отварной»	№ 10/5 «Запеканка из творога с изюмом»	№ 42/8 «Тефтели из мяса говядины»
Белки, г	14,9	1,85	16,15	13,9
Жиры, г	15,7	2,40	9,20	13,7
Углеводы, г	4,7	14,65	17,00	13,3
Пищевые волокна, г	0,6	1,25	0,40	1,4
Энергетическая ценность, ккал/кДж	221,0/926,0	90,50/378,00	217,50/910,5	236,0/987,0

Для исследования были выбраны образцы говядины 1 категории (по СТО 71385386-008-2016, изготовитель – ООО «Лента»); лук репчатый свежий (по ГОСТ 23306-2017, изготовитель – ООО «ТД СПАС»); творог 9% (по ГОСТ 31453-2013, изготовитель – ОАО «Полевской молочный комбинат»); яйцо куриное столовое (по ГОСТ 31654-2012, изготовитель ПАО «Птицефабрика Челябинская»), картофель свежий (по ГОСТ 7176-2017, изготовитель АО Агропромышленный комбинат «Белореченский»); мука пшеничная высшего сорта (по ГОСТ Р 52189-2003, изготовитель ОАО «Макфа»). Результаты отклонений лабораторных испытаний пищевой ценности продовольственного сырья и пищевых продуктов в сравнении с декларированной информацией на маркировочном ярлыке представлены в таблице 3.

Таблица 3

Отклонения результатов лабораторных испытаний с декларированными данными о пищевой ценности на маркировочном ярлыке

Наименования сырья	Белки, %	Жиры, %	Углеводы, %
Говядина 1 категории	18,28	-40,92	-
Лук репчатый свежий	-23,57	55,00	-41,95
Творог 9%	-18,88	-1,89	1,00
Сметана 15%	1,11	4,00	-36,94
Яйца куриное	-5,08	-6,69	91,00
Картофель свежий	18,00	62,50	-19,51
Мука пшеничная высшего сорта	10,40	45,45	-7,49

На рисунке 1 представлена диаграмма сравнения результатов лабораторных испытаний и данных представленных в технической документации [4] по количеству белка в готовой продукции.

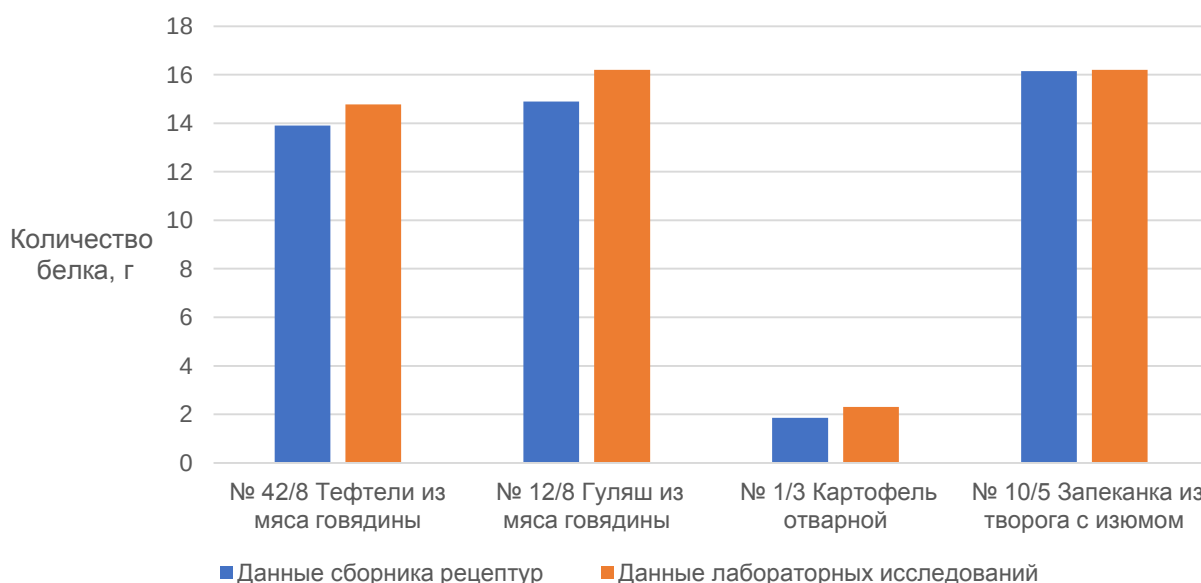


Рис. 1. Диаграмма сравнения результатов лабораторных испытаний и данных в сборнике [4] количества белка

На рисунке 2 представлена диаграмма сравнения результатов лабораторных испытаний и данных представленных в технической документации [4] по количеству жира в готовой продукции.

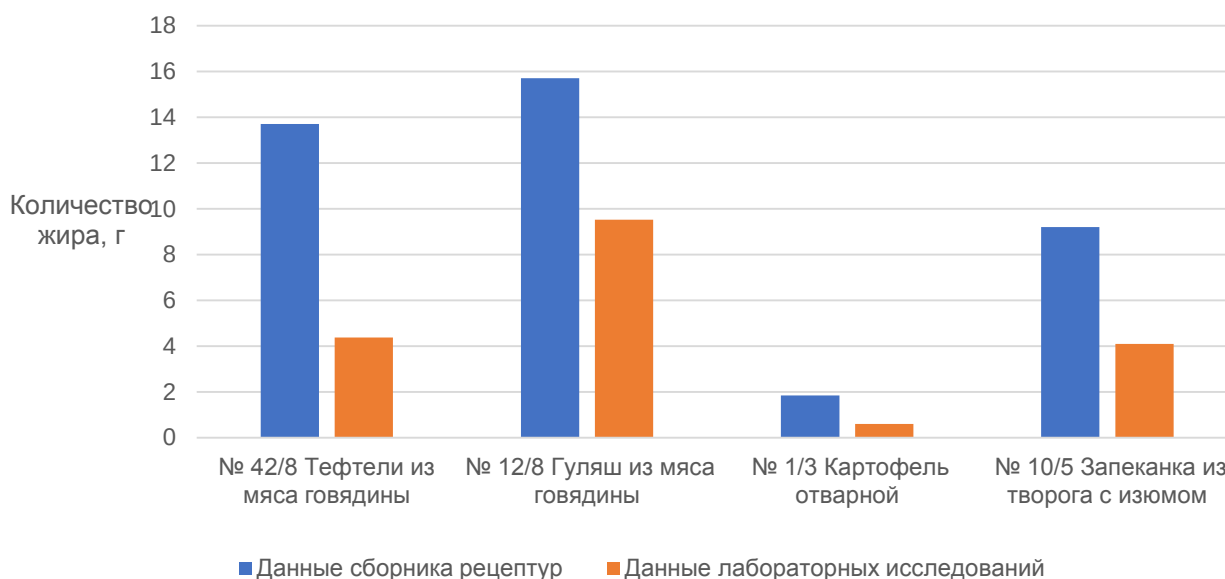


Рис.2. Диаграмма сравнения результатов лабораторных испытаний и данных в сборнике [4] количества жира

На рисунке 3 представлена диаграмма сравнения результатов лабораторных испытаний и данных представленных в технической документации [4] по количеству углеводов в готовой продукции.

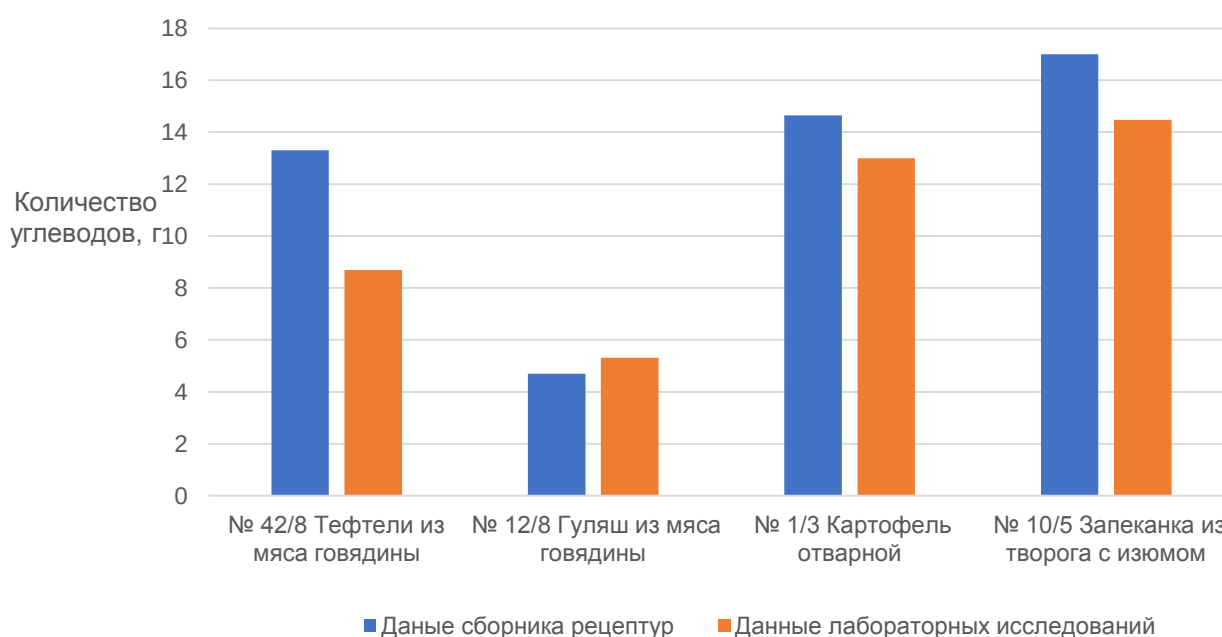


Рис.3. Диаграмма сравнения результатов лабораторных испытаний и данных в сборнике [4] количества углеводов

Согласно данным процент отклонения белка составляет от 0,3 до 25%, причем в положительную сторону, т.е. белка в результате исследований готовой продукции оказалось больше, чем заявлено, наибольшее отклонение замечено у отварного картофеля.

Отклонения по жиру составляют от 30 до 68%, в отрицательную сторону, исследования жира проводилось методом Сокслета, согласно нормативной документации процента открываемости жира у данного метода нет (как например, у метода Гербера), следовательно такой большой процент можно

связать с количеством жира в используемом сырье, если рассматривать компоненты удельный вес которых в изделиях самый большой (говядина, творог) то можно заметить, что количество нутриента ниже декларируемого (таблица 3), что приводит к таким результатам.

Процент отклонения по углеводам составляет от 11 до 35%, как в положительную, так и в отрицательную сторону, в положительную сторону отклонения только у гуляша, такой большой процент так же связаны с сырьем, практически у каждого исследуемого образца, согласно таблице 3, количество углеводов ниже декларируемого производителем.

Данные результаты показывают, что разрабатываемый рацион может иметь, соответствующий нормативной документации, расчет пищевой ценности для определенного организованного коллектива, но принося готовые блюда из рациона на исследования заявленной калорийности, данные будут сильно разниться. Жир и углеводы имеют наибольший вес от общей калорийности, в нашем же случае, данные по этим двум нутриентам имеют больший процент отклонения (более нормируемого 5-10%).

Для изготовления готовой продукции было взято сырье, химический состав которого отличается от того, которое описано в литературных источниках, следовательно, нельзя говорить о том, что нормируемый процент потерь в технической документации [4] будет подходить для нового, не стандартизированного сырья.

Исходя из данных лабораторных исследований, теоретических данных о химическом составе сырья и о процентах потерь при тепловой обработке согласно литературным источникам [2, 3], можно произвести расчет фактического процента потерь каждого пищевого нутриента, согласно формуле

$$S = \frac{X \times 100}{K_1 + K_2 + \dots + K_n} \quad (1)$$

где X – количество пищевого нутриента (белки, жиры, углеводы) после тепловой обработки, г;

$K_{1,2,n}$ – количество данного пищевого нутриента (белки, жиры, углеводы) в пищевом продукте, полуфабрикате входящем в состав данного изделия до тепловой обработки изделия;

S – сохранность данного пищевого нутриента при определенной тепловой обработке, % (по сборнику [2]);

100 – пересчет на проценты.

Фактический процент потерь белка при припускивании рубленого изделия (рецептура № 42/8 «Тефтели из мяса говядины») составил 0,5-1,0%, жира 52,0-54,0%, углеводов 28-29%.

Фактически процент потерь белков при запекании творожного изделия (Рецептура № 10/5 «Запеканка из творога с изюмом») составил – менее 0%, что говорит о различиях химического состава творога внутри разных партий одного и того же изготовителя (кол-во белка в упаковке отданной на исследование сырья было меньше чем в упаковке из которой была сделана запеканка и отдана на исследование), жира – 56-58%, углеводов 14-16%.

Фактические процент потерь белков при варке картофеля (рецептура №1/3 «Картофель отварной») составил – 1-2%, углеводов 1-2%. жиров – 24-25%, что может говорить о неравномерном распределении сливочного масла в изделии, либо о концентрации масла на дне посуды, в результате необходимое количество масла не осталось на поверхности картофеля.

Фактический процент потерь белков при тушении говядины (рецептура № 12/8 «Гуляш из говядины») составил – 8-9%, жиров – 23-24%, углеводов менее 0%, это объясняется тем, что количество углеводов отданного на исследование сырья меньше, чем количество углеводов в сырье из которого был изготовлен гуляш и отдан на исследование, при условии того, что вид сырья и производитель один и тот же, но партии разные.

В результате проведенных исследований можно сделать несколько выводов:

1) изначально творог не соответствовал своим данным на маркировке, образец исследованный как сырье и образец взятый для изготовления творожной запеканки – один и тот же изготовитель, только с разным временем изготовления, это приводит к заключению, что количество белка в твороге может меняться в зависимости от партии, так же можно сказать о муке, количество углеводов в первой упаковке, отданной на исследование, меньше чем во второй, часть которой была использована в изготовлении гуляша;

2) процент потерь при припускивании рубленого изделия – тефтели, меньше теоретического (1-2 против 5,0), это может говорить о том, что при добавлении в фарш хлеба и при использовании щадящих режимов тепловой обработки, а припускание таким является, процент потерь белка очень маленький;

3) процент потерь белка при тушении говядины составил 8-9% теоретический – 5%, этот результат можно объяснить тем, что при тушении говядина изначально обжаривается, а только затем тушится, именно за счет обжарки говядина теряет большое количество белка;

4) очень большой процент потерь жира у каждого вида исследуемых изделий от 23 до 58%, что существенно влияет на дальнейшие расчеты калорийности готового блюда, так как 1 г жира дает наибольшее количество ккал (9 ккал при сжигании 1 г жира), все это зависит от сырья из которого изготавливают продукцию. Практически у каждого вида сырья были отклонения с данными на маркировочном ярлыке, для более точных расчетов пищевой и энергетической ценности готовой продукции с использованием не стандартизированного сырья необходимо проводить комплексные исследования, сдавать сырье и готовую продукцию, чтобы в дальнейшем понимать полную картину, почему и где могут быть недочеты в расчетах.

Библиографический список

1. МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»
2. Химический состав и калорийность российских пищевых продуктов: Справочник /В. А. Тутельян. М.: ДеЛи плюс, 2012. - 284 с.
3. «FoodData Central» интегрированная система данных национальной сельскохозяйственной библиотеки хозяйства США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fdc.nal.usda.gov/>
4. Сборник технических нормативов для питания детей в дошкольных организациях /Д.В. Гращенков, Л.И. Николаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: АМБ, 2011. – Часть 1. – 342 с.

УДК 664.6

ГРНТИ 65.33.29

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЙОНИРОВАННЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ

Гартованная Е.А.,

Дальневосточный государственный аграрный университет
г Благовещенск, Амурская область

Резюме. Ученые аграрного факультета Дальневосточного ГАУ на протяжении многих лет занимаются селекционированием сортов мягкой яровой пшеницы, которая идет в основном на кормовые цели. На базе технологического факультета началось исследование некоторых селекционных сортов для определения их пригодности в хлебопечении. В статье изучена возможность применения муки из мягкой яровой пшеницы селекционного сорта Амурская 90 в хлебобулочных изделиях с пониженной влажностью.

Ключевые слова: яровая пшеница, селекционные сорта, хлебопекарные свойства, клейковина, сушки

Производство зерна занимает особое место среди других отраслей сельского хозяйства и в значительной мере влияет на многие отрасли экономики. Выращиванием, хранением и переработкой зерна занимается около половины всех предприятий дальневосточных АПК. Эти отрасли сельского хозяйства обеспечивают достаточное количество рабочих мест в экономике страны и региона.

Амурская область является частью Дальневосточного региона, и ее основная деятельность остается сельскохозяйственной, где климатические условия дают возможность выращивать широкий спектр зерновых культур.

На ее территории выращивают разные зерновые культуры, к которым относится ячмень, овес, яровое тритикале и, конечно же, пшеница. Пищевая и технологическая ценность зерна и семян различных культур находится в прямой зависимости от сорта, агротехники, климатических факторов, условий, способов и сроков уборки урожая, транспортирования и хранения. В Дальневосточном государственном аграрном университете ведется работа по селекции яровой мягкой пшеницы, которую пока используют на кормовые цели [2,3]. Из всех проблем в селекции мягкой яровой пшеницы на российском Дальнем Востоке наиболее сложная – создание сортов с хорошими и отличными технологическими, хлебопекарными свойствами зерна. Требования к качеству продовольственной пшеницы зависят от целей ее использования. Так, для производства хлебобулочных изделий требуется мука из пшеницы 1, 2 и 3 товарных классов, для кондитерских изделий пригодна пшеница 3 и 4 классов, а для получения спирта можно использовать некачественное, дефектное зерно. Целесообразность использования зерна районированных сортов пшеницы на хлебопекарные цели зависит от таких показателей как натура, стекловидность, количество и качество клейковины [1]. Каждый из показателей оказывает влияние на общее представление о хлебопекарных достоинствах партии.

Цель исследований

Провести исследование районированного селекционного сорта мягкой яровой пшеницы для возможности использования ее в хлебопекарной промышленности.

Материалы и методы исследований

Исследованный сорт представлен сортом амурской селекции Дальневосточного ГАУ, который относится к сортам интенсивного типа (Амурская 90). В лабораторных условиях проведено определение показателей качества: количество и качество клейковины (ГОСТ 13586.1-68), кислотность по болтушке (ГОСТ 10844-74), количество крахмала (ГОСТ 10845-98), влажность (ГОСТ 13586.5 – 93).

Результаты исследований. Клейковина- это высоко гидратированный комплекс белковых веществ зерна, способных при набухании в воде образовывать связную эластичную массу. От количества и качества клейковины в значительной мере зависит качество хлебобулочных изделий. Содержание сырой клейковины в зерне пшеницы от высшего до 2-го классов должно быть, соответственно, не менее 36 - 28% и качество клейковины не ниже 1 группы. Для изучения опытного образца был использован прибор «Инфраскан- 3150». Содержание клейковины в испытуемом образце 26,57%, что соответствует муке 2 класса.

Для определения качества клейковины был использован прибор ИДК-1. Клейковина соответствует второй группе (56 усл.ед.), при достаточном ее содержании мука обладает меньшей газодерживающей способностью, что определяет получение хлеба с меньшим объемным выходом, но доброкачественным.

Из представленного образца была получена мука 2 сорта простым помолом. Мука многосортного помола характеризуется более низкой пищевой ценностью, чем односортного помола. Мука более высоких сортов содержит максимальное количество крахмала, однако содержание белка в муке несколько увеличивается от высшего сорта ко 2-му. Содержание белка в опытном образце 14,14%. Следует отметить снижение количества клейковины в муке 2-го сорта, поскольку в нее попадают фрагменты зародыша и алейронового слоя, содержащие белки, которые не образуют клейковину [4]. С понижением сорта муки увеличивается количество витаминов, минеральных элементов, а в белках - альбуминов и глобулинов, содержащих незаменимые аминокислоты. Но изделия из муки низших сортов получаются более темного цвета, и имеют худшие хлебопекарные достоинства. В промышленности часто используют комбинирование разных партий муки. Полученную опытную муку комбинировали с мукой высшего сорта и использовали при изготовлении сушек.

Бараночные изделия, как класс хлебобулочных изделий, выделяется только в России и некоторых странах постсоветского пространства; объем их производства в РФ за 2018 год снизился по сравнению с 2017 годом на 26,1%. Основным потребительским качеством подобной продукции является срок хранения, который значительно продолжительнее, чем у

других хлебобулочных изделий. Сушки считаются классическим продуктом, который был и остается достаточно стабильным с точки зрения потребительского спроса. Сколько бы «новомодных» сладостей ни появлялось на рынке, сушки были и остаются востребованными. Они являются товаром, очень доступным для всех слоев населения и воспринимаются как товары «простые», а, следовательно, недорогие, которые можно есть в любом количестве и без ущерба для семейного кошелька.

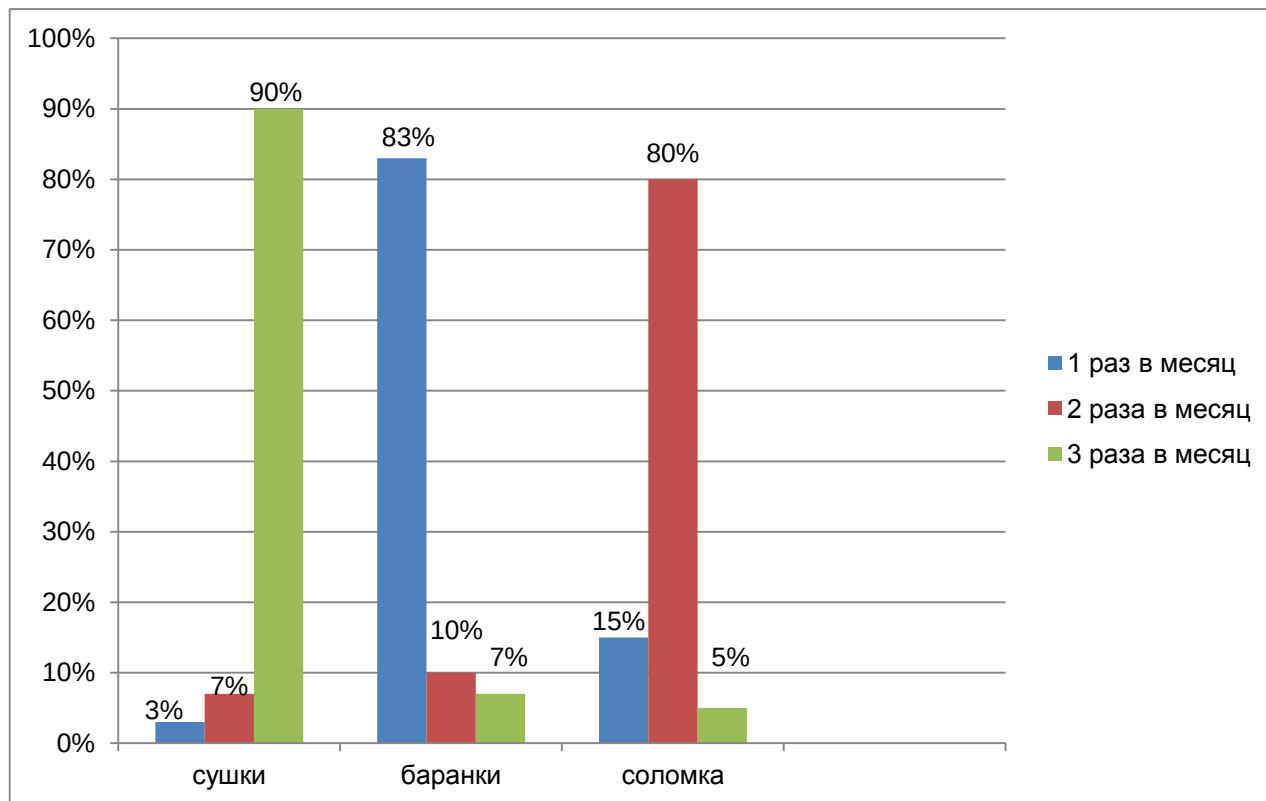


Рис.1. Покупательский спрос

Было проведено анкетирование среди населения в возрасте от 18 до 60 лет в г. Благовещенске. Большую часть респондентов составили женщины- 73%, мужчины-27%. При анкетировании респондентов было выяснено, что спросом пользуются разные бараночные изделия. В среднем люди покупают сушки 2-3 раза в месяц, баранки и соломку 1-2 раза в месяц (рис. 1).

Выяснили, что большей популярностью среди молодежи пользуются баранки (30%), а люди в возрасте 40-60 лет предпочитают больше сушки (42%). В этой связи при проведении опыта, предпочтение было отдано сушкам.

Ассортимент простых сушек невелик: из муки высшего сорта – сушка простая, в том числе ахлоридная, лимонная, с маком, и др.; из муки первого сорта – простые, соленые, ахлоридные. Авторами были изготовлены сушки простые с маком заменой 30% муки высшего сорта на опытный образец муки 2 сорта (рис. 2).

Тесто было изготовлено для разделки вручную, поэтому готовили при более низкой температуре 23-27 °С. Полученные опытные образцы не отличались по вкусовым характеристикам от контрольного образца - сушки простой с маком «ГОСТ 7128-91. Изделия хлебобулочные бараночные. Технические условия (с Изменением N 1)».

Органолептические и физико- химические показатели представлены в таблице.



Рис.2. Опытные образцы

Таблица

Показатели

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид:	
форма	В виде овального или округлого кольца. В изделиях ручной разделки допускается заметное место соединения концов жгута и изменение толщины изделий в местах соединения концов жгута
поверхность	Глянцевитая, без вздутий и загрязнений. На одной стороне допускаются отпечатки сетки, наличие небольших трещин длиной не более 1/3 поверхности кольца.
Внутреннее состояние	Разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса, с включениями мака.
Вкус, запах	Свойственный данному виду хлебобулочного изделия, без постороннего привкуса и запаха
Хрупокость	Сушки - хрустящие
Влажность, %,	11
Кислотность, град.	3

Таким образом, подводя итог полученных экспериментальных данных, можно сказать, что согласно ГОСТа Р 52554-2006 «Пшеница. Технические условия» сорта мягкой яровой пшеницы селекции Дальневосточного ГАУ Амурская 90 относится по содержанию клейковины и числу падения к пшеницам второго класса, и по качеству клейковины ко 2 классу. Для производства муки на хлебопекарные цели в большей степени влияют агротехнические условия, исследованное сырье было урожая 2018 года, который выдался в Амурской области не благоприятным по погодным условиям для выращивания пшеницы.

Библиографический список

1. Выскварка Г.С. Технологическая оценка мягкой яровой пшеницы селекции Дальневосточного государственного аграрного университета/ Г.С. Выскварка, Н.М. Терехин, А.О. Ермолаев /Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России : матер. всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 19 апр. 2017 г.). В 8 т. – Благовещенск : Изд-во Дальневосточного ГАУ. – Т. 7. – С. 25-27.
2. Создание сортов и разработка рекомендаций по сортовой агротехники зерновых культур: отчет о НИР/ Терехин М.В., Мищенко Л.Н.-Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2016.-102 с.
3. Мищенко Л.Н. Сравнительная оценка качества зерна нового сорта яровой пшеницы с родительскими формами/Мищенко Л.Н., Терехин М.В., Проскурякова М.С.//Вестник Дальневосточного аграрного университета.-Благовещенск.-2016.-№2(38).-С. 18-21.
4. Цыганова, Т. Б. Технология хлебопекарного производства: Учеб. для нач. проф. Образования / Т. Б. Цыганова.-М: ПрофОбрИздт, 2001.-432 с.

УДК 664.6
ГРНТИ 65.33.35

ОБОСНОВАНИЕ ПОДХОДОВ К СОЗДАНИЮ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРОСТЕПЕННЫХ ВИДОВ МУКИ

Ханмаа Ч.Т., Гончарук О.В.,

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. В работе представлен методологический подход к созданию специализированных безглютеновых продуктов из второстепенных видов муки.

Ключевые слова: глютен, целиакия, сырье, безглютеновые продукты, мучные кондитерские изделия.

Хлебобулочные, мучные кондитерские и мучные кулинарные изделия играют неоценимую роль в питании человека. На сегодняшний день на мировом продовольственном рынке отдельную «нишу» занимают продукты с маркировкой «Без глютена» или «Gluten free». Глютен придает мучному изделию клейкость, эластичность, упругость. Он был впервые выделен итальянским химиком Я.Б. Беккари в 1728 году из пшеничной муки. В хлебопекарном, макаронном и кондитерском производствах широко используются продукты переработки пшеницы, ржи, ячменя и овса. Для пшеницы и ржи характерна наиболее высокая концентрация проламина. Доказано, что в среднем здоровый человек употребляет от 10 до 40 граммов глютена в сутки.

Глютен смертельно опасен для тех, кто предрасположен к целиакии – непереносимости продуктов, содержащих глютен. Целиакия (глютеновая болезнь) – генетически предрасположенная непереносимость продуктов, содержащих глютен. Целиакия поражает тонкую кишку, отвечающую в организме за функцию всасывания питательных веществ. В результате генетического отклонения в тонкой кишке перестает образовываться фермент, отвечающий за расщепление глиадина (компонент белка глютена). В результате чего не усваиваются витамины, минералы и другие полезные вещества, а сам нерасщепленный глиадин становится почти ядом и запускает в слизистой оболочке иммунные реакции. Перед пищевой промышленностью стоит задача в постоянном обеспечении данной категории потребителей специализированными пищевыми продуктами. И, если изначально безглютеновые продукты предназначались для болеющих целиакией, то сейчас все больше здоровых и активных приверженцев правильного питания обращают внимание на продукты, не содержащие глютен. Безглютеновая продукция становится частью культуры питания в развитых странах.

Безглютеновые продукты – это продукты, в состав которых не входят так называемые запасающие белки семян злаковых растений, прежде всего пшеницы, ржи и ячменя. Таким образом, основная часть повседневного рациона изначально состоит из продуктов, не содержащих глютен – фрукты, овощи, мясо, рыба и т.д. Именно поэтому под термином «безглютеновые продукты», как правило, подразумеваются продукты, в базовой своей версии содержащие соответствующие белки пшеницы, ржи, ячменя и т.д., но произведенные при помощи сырья и ингредиентов, позволяющих или снизить использование глютена или же полностью его исключить. К таким продуктам относятся, прежде всего, хлеб и хлебобулочные изделия на основе пшеничной и ржаной муки, мучные кондитерские изделия, макаронные изделия и снеки [1].

Исследование рынка с целью понимания поведения потребителей при планировании покупок безглютеновой продукции показало, что на сегодняшний день распространение целиакии в Европейских странах составляет 1% – это означает, что в России около 14 миллионов человек страдает данным заболеванием. Основной сегмент на рынке продуктов «gluten free» занимают импортные продукты, которые имеют высокую цену. Несмотря на рост числа предложений продукции для тех, кто соблюдает безглютеновую диету, россияне считают, что высокая стоимость продуктов, свободных от глютена, является барьером для осуществления покупок и отрицательно влияет на семейный бюджет.

Продажи безглютеновых продуктов питания растут во всем мире. Частично это связано с тем, что большинство потребителей, в том числе те, кто не страдает целиакией, ассоциируют свободные от глютена продукты с более здоровым питанием. По данным компании Euromonitor, которая является мировым лидером в сфере стратегических исследований рынка, в 2018 году рынок безглютеновой продукции достиг 181 миллиона рублей, что на 93% выше, чем в 2011 году, когда объем продаж составлял 93 миллиона рублей. Более того, по прогнозам Британских консалтинговых компаний, в 2020 году этот показатель увеличится еще на 38% и достигнет 250 миллионов рублей.

Целью исследований является разработка методологического подхода к созданию специализированных безглютеновых продуктов из второстепенных видов муки.

Задачи исследований:

- обосновать технологическую и экономическую целесообразность создания специализированных безглютеновых продуктов из второстепенных видов муки;
- разработать основные направления создания специализированных безглютеновых продуктов из второстепенных видов муки.

Принципиальная схема исследований представлена на рисунке.



Рис. Принципиальная схема исследований

Список глютеносодержащих продуктов огромен и не поддаётся детальному описанию потому, что на сегодняшний день в пищевой промышленности компоненты пшеничной муки применяются как стабилизирующий элемент. По процентному содержанию глютена различают три группы:

- а) явный глютен или прямые глютеносодержащие продукты;
- б) скрытый глютен, возможное попадание остаточных следов глютеносодержащих продуктов;
- в) не содержащие клейковину.

Прямой глютен – это глютен, который не подвергался никакой промышленной обработке, и его молекулы белков не изменены. К продуктам с высоким содержанием глютена можно отнести: муку пшеничную и ржаную, овсяную и ячменную крупу, хлеб, хлебобулочные изделия, мучные кондитерские изделия, макаронные изделия, безалкогольные напитки, содержащие сахар соусы, майонез, кетчуп, горчица, смеси для спортивного питания с протеином, смеси специй, пшеничная водка, кондитерские изделия, конфеты, консервированные продукты с томатной пастой, колбасные изделия и полуфабрикаты.

Среди глютеносодержащих добавок наиболее распространены:

1. E411 - овсяная камедь. Она образуется при помощи экстракции и осаждения из продуктов переработки овсяного сырья. На практике установлены частицы глютена, попадающие в овсяное сырье на производстве. Добавка создается из вторичного сырья, а соответственно содержит исключительно микродозы глютена. Самое опасное при безглютеновой диете, что E411 выступает в качестве стабилизатора и зачастую не указывается на маркировке.

2. Натуральные заменители сахара. Рисовый сироп, тапиоковый и кукурузный сироп. Представленные сиропы могут содержать в составе клейковину. Это обусловлено тем, что при их производстве используют ячменный солод для усиления скорости брожения.

3. E636 - мальтол и E637 – этилмальтол. Добавки, выступающие в качестве усилителей вкуса и аромата готовых продуктов. Часто создаются при карамелизации сахаров (как правило из молока, жжёного сахара, цикория). Возможно получение мальтола и этилмальтола из солода и хлебных корок. Опасность этих добавок в достаточно большом содержании клейковины.

Скрытый глютен – глютен, молекулярные структуры которого изменены после прохождения определенной производственной обработки. Например, содержание микродозировок клейковины в мясе, если животное до убоя кормили злаковыми культурами.

Частичное загрязнение глютеном и его перекрестное попадание в продукт – самые редко встречаемые, но опаснейшие случаи попадания глютена в готовые продукты питания. Случайный глютен может оказаться в продуктах, где его по всем правилам и нормам не должно. Например, такое может случиться при производстве какого-либо вида крахмала, где крахмалопродукты очищают от глютена.

Если производственный процесс не модернизирован, самое простое производство крахмала может быть выполнено с нарушениями и приведет к попаданию остаточных следов глютена в безклейковинный крахмала. Подобные следы и перекрестное попадание глютена в готовый продукт трудно обнаружить даже во время повторных исследований состава в лабораторных условиях.

Даже малейшее несоблюдение правил производства безглютеновой продукции ставит под угрозу возможность выполнения всех принципов питания при безглютеновой диете. Ведь даже 90 мг глютеносодержащего продукта при единоразовом применении или 1/10 чайной ложки пшеничной муки способно вызвать у пациента тяжелейшие последствия. У всех пациентов, которые даже единоразово нарушили диету, наступает медленное прогрессирование болезни с подключением незадействованных ранее органов и систем. В итоге возникает серьезнейшая угроза не только здоровью, но и жизни.

Производство безглютеновых продуктов является прежде всего достаточно сложной технологической задачей, так как глютен, который содержится в продукте способствует не только

формированию вкуса и внешнего вида продукта, но и его технологических характеристик (например, структурообразования и формоустойчивости).

Так как глютен является одним из основных факторов, определяющих эластичность и упругость теста, то при удалении глютена из перечня сырья, используемого по рецептуре, необходимо обеспечить возможность регулирования данных показателей. То есть нужно не только найти ингредиенты, заменяющие глютен, и ингредиенты, восполняющие недостаток белка, волокон, аминокислот, минеральных веществ и т.д. в составе конечного продукта, но и ингредиенты, позволяющие повысить технологичность продукта (снизить ломкость, крошливость, повысить эластичность теста и т.д.).

Глютен и крахмал являются основными структурообразующими компонентами в составе пшеничной муки. В случае ржаной муки – это некрахмальные полисахариды и, в меньшей степени, глютен. В том случае, если в состав продукта не входит глютен, в качестве структурообразователей могут использоваться следующие группы ингредиентов:

- кукурузная, льняная, арахисовая, гречневая, рисовая, миндальная, нутовая, кокосовая, амарантовая мука;
- ингредиенты с высоким содержанием белка (соевые изоляты и концентраты; изоляты белков гороха, люпина; казеинаты);
- гидроколлоидные (ксантан, гуаровая камедь; натуральные и модифицированные крахмалы);
- эмульгаторы, разрыхлители, вкусовые добавки (меланж, лецитин, пищевая сода, соль, сахар, ароматизаторы, красители, минеральные добавки).

При разработке рецептур необходимо также учитывать нормативы по содержанию глютена в продукте. К «безглютеновым» могут быть отнесены продукты, содержащие не более 200 мг глютена на 1 кг продукта в пересчете на сухой образец. Как правило, содержание глиадинов в глютене находится на уровне 50%, поэтому норме на глютен 200 мг/кг (0,02%) соответствует предельная концентрация глиадина 100 мг/кг (0,01%). Если детально рассматривать пищевую биоинженерию безглютеновых мучных изделий, то стоит выделить два свойственных ей фундаментальных направления. Первое поясняет выпуск товаров на основе натурального безглютенового сырья. Первоначально рассматривается всё сырьё растительного происхождения (безглютеновые зерновые, псевдозерновые, бобовые, орехи и корнеплоды и т.д.). Так более 70% ассортимента безглютеновых продуктов сейчас выпускается по данным разработкам. Принципиальным отличием является только различие рецептур и качество применяемого сырья, а также применение безопасных эмульгаторов и загустителей. Второе направление – биокаталитическое, которое ориентировано на удаление или модификацию глютена в стандартном глютенсодержащем сырье. Но данное направление приводит к удорожанию готовой продукции [2].

На этапе развития безглютеновой индустрии пищевых продуктов отечественным производителям необходимо активно осваивать новые технологии в производстве функциональных продуктов питания, не содержащих глютеносодержащие фракции. Данное направление, безусловно, имеет ближайшую перспективу развития. При этом необходимо развиваться не только за счёт увеличения объемов и расширения территорий продаж, но и за счёт внедрения новых рецептур и технологий производства, улучшающих качество и ассортимент готовой продукции.

Таким образом, проведенными исследованиями обоснована возможность и целесообразность создания специализированных безглютеновых продуктов из второстепенных видов муки, а также были определены основные направления в создании пищевых систем расширенного ассортимента на основе второстепенных видов муки: печенья; кексов; блинов; оладий и т.д.

Библиографический список

1. Петыш, Я.А. Жизнь без глютена / Я.А. Петыш // ПАРТНЕР: Кондитер, хлебопек. – 2018. - № 3(75). – С. 8 – 22.
2. О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения (вместе с

«Концепцией обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения путем развития функционального и специализированного хлебопечения в Российской Федерации до 2020 года (Хлеб - это здоровье)» (Зарегистрировано в Минюсте России 09.09.2013 N 29913): Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 14.06.2013 N 31 // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152028/ (дата обращения 08.01.2020).

УДК 664.3
ГРНТИ 65.65.00

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ЖИРОИЗВЛЕЧЕНИЯ

Горбачева М.В.¹, Тарасов В.Е.², Сапожникова А.И.¹

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –
МВА имени К. И. Скрябина¹,
г. Москва;
Кубанский государственный технологический университет²,
г. Краснодар, Краснодарский край

Резюме. работа посвящена новым техническим решениям в области получения топленого жира страуса путем электрохимической активации процесса. Цель работы: научно обосновать преимущества мокрого вытапливания жира страуса в присутствии электрохимически активированной жидкости. Показано, что вытапливание в водной фазе католита позволяет получить жировой продукт с регулируемой температурой плавления и высокими гигиеническими свойствами. Эффективность предлагаемой технологии подтверждена комплексом характеристик топленого продукта.

Ключевые слова: католит, жир страуса, электролит, жиरोизвлечение, страусоводство, вытапливание жира, электроактивированная жидкость

Большинство вторичных видов сырья и отходов пищевого производства, в частности жирового, характеризуются ценным химическим составом и могут быть востребованы в различных отраслях промышленности в качестве компонентов рецептур продовольственных товаров [1]. Ежегодно в мясной отрасли России образуется около 1 млн. тонн вторичных ресурсов, из которых промышленно перерабатывается около 20%. В перспективе широкое внедрение должны найти схемы комплексной их переработки, позволяющие более рационально использовать сырьевой ресурс, а также увеличивать объем и ассортимент производимой продукции [2].

Приоритетным продолжает оставаться вопрос перехода от традиционной производственной модели к «зеленой экономике», формирования в стране единой системы «ресурсосбережения – ресурсообеспечения», опирающейся на развитие перерабатывающей индустрии, нацеленной на промышленное воспроизводство сырья на основе рециклинга и создание новых полезных продуктов [3].

В 2018 году в России было произведено 98 123,3 тонн жиров крупного рогатого скота, овец, коз и свиней, что на 9,6% выше объема производства 2017 года [4]. Сегодня, значительно расширились сведения и исследования в области переработки сырья животного происхождения и некоторых видов вторичной продукции убоя сельскохозяйственных животных и птиц (ферментное и эндокринное сырье, кровь, субпродукты, кишечник и другое): разработаны мало- и безотходные технологии, технические средства и освоены новые способы рационального его использования, определения качества и идентификации [5].

Существующие технологические решения жириозвлечения ориентированы на механическое и тепловое разрушение соединительной ткани, в результате чего жир из твердого состояния переходит в жидкое, и образуется двух-и трехфазные системы: жидкие - жир и вода и твердая белковая - шквара [6]. Известны и другие способы: экстрагирование, обработка химическими веществами (щелочами, кислотами), гидромеханический, электроимпульсный и вибрационный метод извлечения жира из кости, микроволновый, электрохимический. Применяемые подходы к переработке жировых отходов можно разделить на два типа: физико-химические и микробиологические. Несмотря на огромный накопленный опыт в области производства жиров, многие предлагаемые технологии специфичны и обладают рядом существенных недостатков: требуют жестких условий, существенных капитальных затрат, малоэффективны, пожароопасны, а полученные продукты переработки характеризуются ограниченным целевым назначением.

Существует эффективный способ вытопки жира страуса при помощи электролита, который вводят вместо водной фазы в мокром вытапливании.

Явление электрохимической активации воды (ЭХА), продуктом которой являются растворы с изменяющимися во времени свойствами, было открыто в 1975 году инженером В.М. Бахиром. При электрохимической активации растворы или воду подвергают обработке в одной из камер (катодной или анодной) диафрагменного электрохимического реактора (рис.).

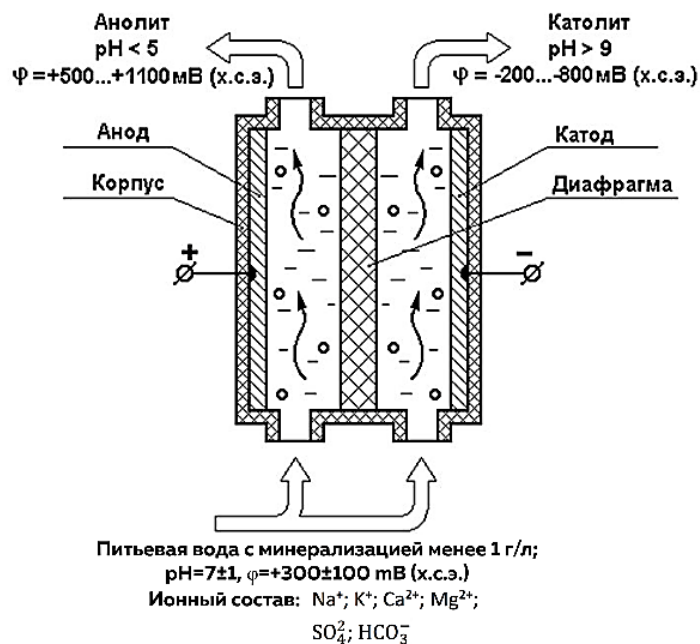


Рис. Схема обработки воды в диафрагменном электрохимическом реакторе [7]

Использование воды в метастабильном состоянии на практике создало основу для развития многих технологий в самых различных сферах [7], что обуславливает актуальность выбранного научного направления исследований в области интенсификации жириозвлечения с сохранением качества и выхода топленого продукта.

Цель работы: научно обосновать преимущества мокрого вытапливания жира страуса в присутствии электрохимически активированной жидкости.

Объектами исследования служили: жир страуса, вытопленный в вводной фазе католита, а также технологические условия и параметры жириозвлечения.

Способ получения топленого жира страуса с регулируемой температурой плавления включал измельчение жировой ткани (жира-сырца), смешивание его с водной фазой — электролитом (католитом), термическую обработку, постоянное перемешивание на каждой стадии

нагрева, отделение жира и его дальнейшее обезвоживание путем отгонки при остаточном давлении 20 мм рт.ст. Электроактивированную жидкость (католит) получали путем электролиза 10%-ного водного раствора NaCl (массовая доля 3-5%) при силе постоянного тока 0,5-0,6 А, напряжении 36-50 В, pH 9-11. Окислительно-восстановительный потенциал католита (-400) – (-700) мВ. Термическую обработку проводят при температуре 80-95°C и остаточном давлении 20 мм рт.ст. в течение 60 -120 мин [8,9].

Области pH католита варьировали от 8 до 10,5, температура 55-100°C, продолжительность процесса от 25 до 65 мин. Выбор температур обусловлен различным функциональным назначением получаемых жировых фракций [10]. Контроль качества топленого жира осуществляли по ГОСТ Р ИСО 5555-2010 Животные и растительные жиры и масла, ГОСТ Р ИСО 27107-2010 Жиры и масла животные и растительные, ГОСТ Р 54676-2011 Жиры птицы пищевые. Технические условия. Исследования проводили в 3-х кратной повторности. В таблице 1 приведены данные по выходу жира. Результаты исследований показателей качества жира страуса представлены в таблице 2.

Таблица 1

Взаимосвязь технологических параметров вытапливания жира страуса и его выхода

Технологические условия вытапливания			Выход жира, %
Продолжительность, мин	pH водной фазы католита	Температура обработки сырья °C	
60	10,0	95	84
30	10,0	95	77
30	8,0	95	73
30	8,0	55	72
60	8,0	95	85
60	8,0	55	83
60	10,0	55	84
30	10,0	55	77
65	9,0	75	81
25	9,0	75	72
45	10,5	75	86
45	7,5	75	84

Таблица 2

Взаимосвязь технологических параметров вытапливания жира страуса и его качественных характеристик

Технологические условия вытапливания			Кислотное число, мгКОН/г	Перекисное кисло, ммоль активного кислорода/кг
Продолжительность, мин	pH водной фазы католита	Температура обработки сырья °C		
60	10,0	95	0,55	2,5
30	10,0	95	0,45	4,5
30	8,0	95	1,1	4,1
30	8,0	55	0,35	3,0
60	8,0	95	1,35	5,0
60	8,0	55	1,2	4,0
60	10,0	55	0,5	2,0
30	10,0	55	0,4	1,8
65	9,0	75	0,75	3,7
25	9,0	75	0,5	2,8
45	10,5	75	0,65	1,0
45	7,5	75	1,15	3,9

Как видно из данных таблицы 1, высоких показателей по выходу жирового продукта (85-86%) можно достичь, не прибегая к увеличению температур и продолжительности обработки сырья. Наравне с указанными факторами особое значение на производительность по выходу и качественные характеристики (табл.1 и 2) оказывает водородный показатель водной фазы католита, который следует учитывать при подборе технологических режимов вытопки.

Применение электроактивированной жидкости с заданными свойствами позволяет не только сократить временной фактор жирирования на 15 минут, но и получить аналогичные результаты при более низкой температуре (75⁰С) с рН католита равного 7,5-10,5. Вместе с тем, обращает на себя внимание (табл. 2) высокий показатель перекисного числа, который составил 3,5 ммоль активного кислорода/кг при рН католита равного 7,5.

Вследствие термообработки при t=95⁰С независимо от величины рН водной фазы отмечено значительное накопление перекисных соединений, тоже можно отметить и при других температурных режимах вытопки с низким значением водородного показателя (табл.2). Под влиянием ряда сложных химических превращений при окислении в жирах и маслах происходит накопление специфических продуктов распада триглицеридов - свободных жирных кислот, перекисей и гидроперекисей, карбонильных соединений - альдегидов и кетонов, жирных спиртов, оксиполимеров, которые значительно снижают качество продукции и оказывают токсическое влияние на организм человека [11].

При заданных технологических условиях установлена зависимость кислотного числа жира страуса от показателя водородного показателя электроактивированной жидкости, которое увеличилось при рН в интервале 7,5-8.

В заключение следует отметить, что эффективность предлагаемой технологии вытапливание жира подтверждена комплексом характеристик топленого жира страуса и экономическими составляющими процесса. Применение электроактивированной жидкости способствует интенсификации жирирования, позволяет регулировать температурный фактор в зависимости от целевого назначения жирового продукта без риска потерь по его выходу и качеству.

Библиографический список

1. Антипова, Л.В. Рациональное использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности / Л.В. Антипова, И.А. Глотова; Гиорд – СПб, 2006. – 383с.
2. Файвишевский, М.Л. Отходы – в доходы /М.Л. Файвишевский // Агробизнес – Россия. – 2009. – № 4. – С. 33-35.
3. Голубев, И.Г. Рециклинг отходов в АПК: справочник / Голубев И.Г., Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю., Лопатников М.В. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 296 с.
4. Сапожникова, А.И. Пути повышения потребительной стоимости отходов сырья животного происхождения. Часть 2/ А.И. Сапожникова, И.М. Гордиенко// актуальные проблемы экологически безопасной переработки дополнительных видов животного происхождения и отходов: сб. трудов молодых ученых и сотрудников. – 2017. – С.6 - 10.
5. Рынок животных жиров. Текущая ситуация и прогноз 2019-2023гг. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://alto-group.ru/otchot/marketing> свободный – Загл. с экрана. Яз. рус (Дата обращения 12.12.2019)
6. Лисицын, А.Б. Перспективные направления повышения эффективности переработки побочного сырья мясной промышленности / А.Б. Лисицын, Н.Ф. Небурчилова, Н.А. Горбунова // Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. труд. междунар. научно-практ. конф. – Волгоград, ООО «Сфера», 2015. - С. 209-212.
7. Швелидзе, Е.М. Электроактивированная жидкость как инструмент интенсификации получения топленого жира страуса / Е.М. Швелидзе, М.В. Горбачева, В.Е. Тарасов // Церевитиновские чтения – 2019: Материалы VI Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 135-138.
8. Бахир, В.М. Электрохимическая активация/ В.М. Бахир. - М.: ВНИИИ мед. техники, 1992. - 657 с.
9. Пат. 2382072 Российская Федерация, МПК C11B1/12, C11B1/00. Способ получения топленого жира страуса / заявитель и патентообладатель ООО "Сельскохозяйственное предприятие "Приреченский". - № 22008150051/13; заявл. 18.12.2008; опубл. 20.02.2010.
10. Пат. 2683559 C1 Российская Федерация, МПК C11B1/00 C11B1/12 Способ получения топленого жира страуса /Горбачева М.В., Тарасов В.Е., Сапожникова А.И., Гордиенко И.М., Стрепетова

О.А.; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина" (ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина), № 2683559; заявл.28.12.2017; опубл.28.03.2019. Бюл. №10. - 5с.

11.Горбачева, М.В. Применение электроактивированной воды при мокром вытапливании жира страуса / М.В. Горбачева, Е.М. Швелидзе, А.В. Щербакова, В.Е. Тарасов //Материалы национальной научно-практической конференции. - 2018. - С. 290-296.

12.Мурашова, Д.Н. Накопление вторичных продуктов окисления в растительных маслах при термо- и микроволновой обработке / Д.Н. Мурашова, Н.В. Макарова // Известия ВУЗов. Пищевая технология. - 2009. - №5-6. - С.21-23.

УДК 613

ГРНТИ 76.33.35

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

Горелкина Т.Л., Трубчик Н.А.,

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. В статье рассматривается анализ качества питания студентов учебных заведений города Благовещенска. Исследования показали, что у студенческой молодежи нарушен режим питания; суточные рационы не сбалансированы в отношении потребления белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов. Большинство опрошенных студентов оценили качество блюд столовых и буфетов учебных заведений на хорошо.

Ключевые слова: питание студентов, рационы питания, нутриенты, меню, организация питания, качество питания.

Питание студента – одна из самых актуальных проблем в молодежной среде. Можно с определенной уверенностью утверждать, что здоровье человека на 70% зависит от питания. Здоровая и сбалансированная, а главное, вкусная еда способствует хорошему самочувствию, притоку энергии на протяжении всего дня, крепкому сну, отсутствию различных заболеваний. Студенческая пора – это перенапряжение, безденежье, нервы, недосыпание и, кажется, на этом фоне некогда думать о питании.

Целью исследования являлось изучение рациональности и качества питания студентов.

За день студент должен получать четырехразовое питание. Рассмотрим обычный будний день обычного студента. Каждый день в расписании 3-4 пары, занятия длятся 6-8 часов, получается, что одно питание выпадает из рациона из-за нехватки времени. Как быть? Ведь каждый прием пищи должен быть полноценным. Правильное питание студента должно включать в себя нужное количество витаминов, углеводов, жиров и белков.

В течение октября 2019 года было проведено исследование 228 студентов четырех учебных заведений города Благовещенска (Дальневосточного ГАУ, АмГУ, АГМА и БФЭК) по анкете собственной разработки. Обработку результатов проводили в программе Excel.

Ритм студенческой жизни не всегда позволяет сбалансировать рацион питания. В ходе анкетирования проанализировали кратность приемов пищи в течение дня. Результаты показали, что чаще всего студенты питаются нерегулярно. Причем у большинства опрошенных основной прием пищи по объему и калорийности приходится на вторую половину дня. Основная причина – это количество времени в течение дня, занятое на учебе, т.е. учебная нагрузка увеличивается, тем самым сокращая время приема пищи до минимума.

В анкетах около половины студентов (46,1%) отметили, что питаются приготовленной в домашних условиях едой, в 27,2% случаях – перекусывают чем-то из супермаркетов или покупают еду на улице и 23,3% едят в столовых или буфетах учебных заведений, в которых обучаются.

По результатам анкетирования также выяснили, что при покупке продуктов приоритет отдается вкусу (64,5%) и стоимости (58,5%), студенты факультета агрономии и экологии обращают внимание на срок годности (53,8%), а экономисты на пользу (53,5%). И только студенты технологического и электроэнергетического факультетов выбирают товар с учетом его качества (63,6 и 66,7%), но при этом на перекусы выбирают различные снеки (рис.).

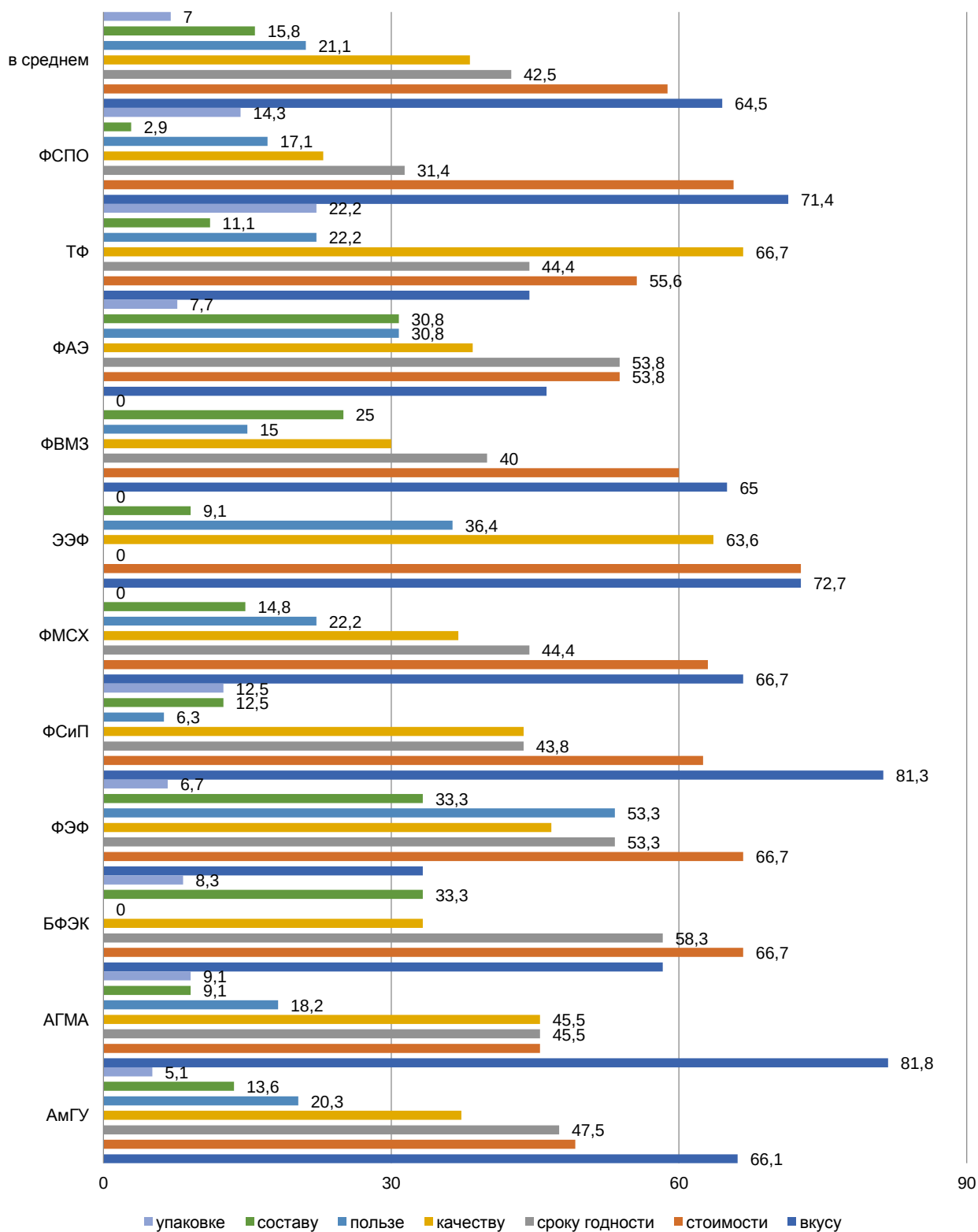


Рис. Критерии оценки при выборе продуктов

Практически все опрошенные справедливо полагают, что завтрак необходим. Как показывают результаты исследования, завтрак включает либо бутерброд, либо какое-то блюдо из яиц, молочную кашу в основном с чаем.

С обедом сложнее. Полноценный обед (первое, второе блюдо, салат, напиток) присутствует только у студентов-технологов, остальные – не имеют системы питания. Многие совмещают обед с ужином или имеют поздний ужин перед сном, что может отразиться на особенностях сна и недостаточном восстановлении умственной работоспособности. Из вторых блюд студенты отдают предпочтения блюдам из картофеля, макарон и продуктам быстрого приготовления, которые содержат углеводы, вызывающие сонливость и расслабление. Этот эффект, усугубляется выпечкой или сладким, присутствующим ежедневно в рационе каждого студента. То есть, очевиден факт дефицита в рационе продуктов, являющихся основными источниками полноценного белка, и преобладание углеводно-жировой пищи.

Качественная характеристика рационов питания позволяет говорить о дефиците потребления белковой пищи у значительной части студентов. При высоком нервно-эмоциональном напряжении, нагрузке на аналитические функции мышления в связи с большим потоком информации, дефиците времени увеличивается потребность организма в витаминах, прежде всего в витаминах группы В (на 25-30%) в аскорбиновой кислоте - на 30%. В меню должны быть субпродукты, хлеб из муки грубого помола, свежие овощи и зелень. Для обеспечения высокой работоспособности зрительного анализатора необходимо увеличить поступление в организм витамина А или его провитамина ретинола (печень, сливочное масло, морковь).

При сегодняшней учебной нагрузке сложно обойтись без перекусов. По представленным в таблице 1 данным мы можем наблюдать, что в перекус между парами большая часть студентов питается всухомятку, употребляя мучные изделия (29,4%). Студенты ФСПО, ТФ, ФАЭ перекусывают кисломолочными продуктами, технологи отдают также предпочтения снековой продукции, механики и ветеринары выбирают сладости, электрики, что-то мясное, чипсами и едой быстрого приготовления перекусывают студенты АГМА и БФЭК, любителями газировки являются студенты экономических и агрономических направлений подготовки. Среди тех, кто никогда не ест чипсы и быструю еду – это будущие строители и механики. Все это можно объяснить тем, что студенты в течение дня перемещаются из корпуса в корпус. И «то, что они встречают во время передвижения», обычно считается перекусом.

В качестве «плюсов» можно отметить, что овощи/фрукты и молочные продукты, так или иначе, являются составляющими пищевого рациона студентов. Это обеспечивает их основными нутриентами: белками и витаминами. А «минусом» оказалось то, что студенты употребляют сладости, снеки и газировку чаще, чем рекомендовано по норме [1].

Большинство опрошенных студентов (33,6%) оценили качество блюд столовых и буфетов учебных заведений на хорошо, 15,7% как удовлетворительно, 12,5% - как отлично, плохую оценку питания дали 5,5% опрошенных студентов.

Основным объективным фактором, влияющим на качество питания студентов, является «организация питания в вузе». Более подробный его анализ выявил следующие сложности: основная проблема в питании студентов, указанная в 32,9% ответов, связана с высокой ценой; 28,1% ответов студентов приходится на небольшой объем порций; 20-25% - на невкусную пищу и длительное ожидание в очереди. Антисанитарные условия в столовых отметили студенты АГМА и БФЭК. Важно подчеркнуть, что реальное поведение по организации качественного питания студентов указанных учебных заведений практически не отличается.

Так же в ходе опроса были выявлены проблемы качества питания и предложены теоретические пути их решения.

Среди предложений по улучшению организации питания студенты предлагают включить комплексные обеды (31,6%), внедрить систему скидок (18,9%), расширить ассортимент холодных блюд и закусок (15,4%).

Таблица 1

Предпочтения студентов в выборе продуктов

Продукт питания	АмГУ	АГМА	БФЭК	Дальневосточный ГАУ								В среднем
				ФЭФ	ФСнП	ФМСХ	ЭЭФ	ФВМЗ	ФАЭ	ТФ	ФСПО	
Выпечка / фаст-фуд	20,3	45,5	33,3	13,3	50,0	40,7	36,4	20,0	15,4	11,1	40,0	29,4
Шоколад/ батончики	13,6	0,0	8,3	13,3	6,3	18,5	9,1	20,0	15,4	11,1	11,4	12,7
Овощи / фрукты	13,6	18,2	16,7	6,7	6,3	11,1	18,2	15,0	15,4	22,2	2,9	11,8
Чай/кофе	18,6	0,0	0,0	6,7	12,5	7,4	9,1	10,0	7,7	0,0	5,7	9,6
Молоко / кисломолочные продукты	6,8	0,0	0,0	6,7	6,3	0,0	0,0	10,0	15,4	22,2	22,9	8,8
Снеки (орехи; сухарики; семечки; чипсы)	6,8	27,3	8,3	13,3	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	33,3	2,9	6,6
Газированная вода /сок	8,5	0,0	8,3	13,3	0,0	3,7	0,0	0,0	15,4	0,0	0,0	4,8
Лапша, картошка и супы быстрого приготовления	1,7	9,1	16,7	6,7	0,0	0,0	18,2	5,0	7,7	0,0	2,9	4,4
Печенье	3,4	0,0	8,3	6,7	6,3	3,7	0,0	10,0	0,0	0,0	2,9	3,9
Колбасные изделия	1,7	0,0	0,0	6,7	6,3	3,7	9,1	0,0	0,0	0,0	8,6	3,5

Таблица 2

Факторы, влияющие на качество питания

Критерий	АмГУ	АГМА	БФЭК	Дальневосточный ГАУ								В среднем
				ФЭФ	ФСИП	ФМСХ	ЭЭФ	ФВМЗ	ФАЭ	ТФ	ФСПО	
Высокая цена	32,2	36,4	50,0	33,3	37,5	40,7	63,6	10,0	23,1	77,8	14,3	32,9
Малый объем порций	30,5	18,2	33,3	40,0	37,5	25,9	36,4	10,0	38,5	33,3	20,0	28,1
Длительное ожидание в очереди	49,2	27,3	41,7	26,7	18,8	18,5	18,2	5,0	0,0	11,1	11,4	25,0
Однообразная еда	13,6	36,4	16,7	33,3	25,0	22,2	36,4	10,0	7,7	77,8	8,6	20,2
Низкие вкусовые качества	13,6	0,0	33,3	33,3	25,0	25,9	18,2	10,0	0,0	0,0	5,7	14,9
Низкое качество обслуживания	8,5	27,3	8,3	20,0	6,3	3,7	0,0	0,0	0,0	22,2	11,4	8,8
По моему мнению, еда не безопасна по санитарно-эпидемиологическим качествам	6,8	36,4	33,3	6,7	6,3	3,7	0,0	5,0	0,0	0,0	8,6	8,3
Внешний вид	11,9	18,2	8,3	6,7	12,5	3,7	0,0	5,0	7,7	11,1	0,0	7,5
Неопрятное помещение	8,5	18,2	25,0	20,0	6,3	0,0	0,0	5,0	0,0	11,1	2,9	7,5
Удаленность пункта питания	8,5	0,0	0,0	13,3	12,5	3,7	9,1	10,0	7,7	0,0	0,0	6,1

Таблица 3

Предложения по улучшению организации питания

Критерий	АмГУ	АГМА	БФЭК	Дальневосточный ГАУ								В среднем
				ФЭФ	ФСИП	ФМСХ	ЭЭФ	ФВМЗ	ФАЭ	ТФ	ФСПО	
Включить комплексные обеды	35,6	27,3	50,0	26,7	37,5	29,6	27,3	30,0	30,8	22,2	25,7	31,6
Внедрить систему скидок	16,9	27,3	8,3	20,0	18,8	22,2	9,1	20,0	23,1	22,2	20,0	18,9
Расширить ассортимент салатов	16,9	27,3	8,3	26,7	18,8	11,1	9,1	25,0	15,4	0,0	8,6	15,4
Включить абонементную систему оплаты питания	5,1	0,0	0,0	0,0	12,5	7,4	27,3	5,0	15,4	11,1	11,4	7,9
Включить в меню диетические блюда	6,8	0,0	0,0	13,3	6,3	11,1	9,1	10,0	0,0	11,1	8,6	7,5
Расширить ассортимент овощных гарниров	10,2	9,1	25,0	6,7	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	11,1	5,7	6,6
Включить в меню вегетарианские блюда	5,1	0,0	8,3	6,7	0,0	7,4	9,1	10,0	15,4	0,0	5,7	6,1

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Соблюдать режим 4-хразового питания в день, регулируя приемы пищи в соответствии с расписанием учебных занятий и перерывами между приемами пищи 3,5-4 час.
2. Обязательно завтракать, причем калорийно, включая каши, а ужин, наоборот, принимать более легкий, уменьшая количество мясных блюд.
3. Разнообразить свое питание, делая его полноценным, богатым белками, жирами, углеводами, витаминами.
4. Включать в свой рацион питания больше овощей и фруктов, молочных продуктов, ягодных морсов.
5. Отказаться от «вредной пищи», уделять внимание натуральным продуктам из домашних хозяйств.

Библиографический список

1. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов : Учебник / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 455 с.

УДК 613.2
ГРНТИ 76.33.35

ОЦЕНКА РАЦИОНА ПИТАНИЯ ОТДЫХАЮЩИХ В САНАТОРИИ «ГОРНЯК» ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Денисович Ю.Ю., Буцик И.А., Недашковская И.П.,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область

Соблюдение принципов лечебного и лечебно – профилактического питания, один из главных факторов оздоровления организма человека. Исследования проводились в санатории «Горняк» Еврейской Автономной области в летний период 2019 года. Установлено, что анализируемый рацион питания в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к рациону питания при прохождении санаторно – курортного лечения, а отклонения количества основных пищевых веществ являются минимальными.

Ключевые слова: лечебно – профилактическое питание, суточный рацион питания, режим питания, пищевая ценность, энергетическая ценность, сбалансированность рациона.

Санаторно-курортное лечение – один из элементов комплексной реабилитации и профилактики обострений заболеваний различного вида и типа. В настоящее время в большинстве санаторно-курортных учреждений при организации лечебно-профилактического питания преобладает концепция сбалансированного питания, сформулированная еще академиком А. А. Покровским. Питание организуется по 6 стандартным диетам согласно приказу № 330 от 5 августа 2003 г. Минздравсоцразвития РФ с учетом энергетической ценности рационов питания, их химического состава, механических и температурных компонентов. В большинстве санаторно-курортных учреждений принят четырехразовый режим приема пищи, более частый прием пищи (5–6 раз) назначается обычно пациентам с заболеваниями системы пищеварения или нарушением обмена веществ [1].

Установлено, что в санаторно-курортных условиях возрастают энерготраты организма, так как такие популярные факторы оздоровления, как лечебная физкультура, дозированное плавание, массаж, физио- и бальнеопроцедуры и прочие, используемые на курортах, сопровождаются повышением расхода энергии. Широко применяемое в санаторно-курортных учреждениях лечебное питание значительно повышает эффективность воздействия на организм специфических курортных факторов [2].

Актуальность темы обусловлена необходимостью точного соблюдения принципов лечебного и лечебно – профилактического питания, как одного из главных факторов оздоровления организма человека.

Цель исследований – Оценка суточного рациона питания отдыхающих в санатории «Горняк» ЕАО (Еврейской Автономной области)

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

1. Определить перечень нормативных документов, регламентирующих требования, предъявляемые к питанию в санаторных учреждениях и ознакомиться с их содержанием.
2. Представить общую характеристику санатория
3. Изучить вопросы организации режима питания в санатории «Горняк»
4. Проанализировать суточный рацион питания отдыхающих в санатории и оценить его с точки зрения сбалансированности по основным пищевым веществам и энергетической ценности.

Материалы и методы исследований: исследования проводились в санатории «Горняк» Еврейской Автономной области в летний период 2019 года. Расчет пищевой и энергетической ценности проводили по стандартной методике, пользуясь таблицами «Химического состава Российский продуктов питания» [3].

На первом этапе исследований нами определен перечень документации, регламентирующей требования к санаторно-курортному питанию.

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 5 мая 2016 г. № 279н «Об утверждении Порядка организации санаторно-курортного лечения».
2. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 июня 2013 г. № 395н «Об утверждении норм лечебного питания».
3. Сборник рецептов на продукцию диетического питания для предприятий общественного питания / под ред. Могильного М.П. и Тутельяна В.А.

Так как, санатории являются учреждениями здравоохранения, то и требования к организации питания в них предъявляются достаточно высокие. Согласно вышеуказанным документам, при организации санаторно-курортного питания в обязательном порядке принимаются во внимание общие и местные патогенетические механизмы заболевания, характер обменных нарушений, изменения со стороны органов пищеварения, имеющиеся заболевания, соответствие роста-весовых показателей отдыхающего, его возраст и пол.

При правильно построенной лечебной диете, режим питания должен оказывать терапевтическое воздействие на весь организм, а не только на определенный пораженный орган. При планировании и составлении лечебного питания для отдыхающих в санатории учитываются физиологические потребности человека. Прием пищи должен согласовываться с режимом работы санатория и осуществляться в одни и те же часы. Интервалы между приемами пищи не должны быть более 4 часов. Пища, входящая в состав дневного меню, должна не только обладать лечебными свойствами, компенсировать энергетические и пластические затраты организма, но и быть разнообразной, легкоусвояемой, обладать высокими вкусовыми качествами, вызывать чувство насыщения [2].

На втором этапе исследований нами представлена общая характеристика санатория «Горняк» (по данным официального сайта санатория).

Санаторий «Горняк» расположен в п. Кульдур Еврейской Автономной области. Рассчитан на 36 мест. Специализируется санаторий на бальнеотерапии – лечении, основанном на применении высокоминерализованной минеральной воды, с большим содержанием метакремниевой кислоты. Показания к лечению: заболевания костно-суставной системы и кожные заболевания.

На третьем этапе исследований нами изучены вопросы организации режима питания в санатории «Горняк».

В санатории «Горняк», суточный рацион питания отдыхающих утверждаются главным врачом в соответствии со стандартами. Среди различных факторов питания в санаторной практике особый интерес представляет обеспеченность рационов витаминами и веществами высокой биологической активности. С этой целью, для пациентов санатория «Горняк» вводятся специализированные витаминные столы, с повышенным содержанием различных соков, овощей и фруктов в зависимости от сезона года. Такие назначения проводится с учетом специфики диеты, прописанной человеку его лечащим врачом. Одновременно соблюдается пра-

вильность кулинарной обработки пищи, так как от этого напрямую зависит сохранение вкусовых качеств блюд и биологическая ценность пищевых продуктов. Значительное внимание в санатории «Горняк» уделяется вопросу организации режима питания. Определенные часы приема пищи имеют очень большое значение в выработке условных рефлексов и слаженности в работе органов пищеварения и организма в целом. В санатории установлен 4-разовый режим питания по диете № 15. Стол № 15 назначается пациентам, которые не нуждаются в специальной диете, а также тем, кому не нужен строгий рацион в период ремиссии болезни. Это переходное питание, на которое помогает плавно адаптировать организм к обычному рациону. Рекомендуемая калорийность 2500 – 2800 ккал (белка – 100 г; углеводов – 400 г, жиров – 90 г).

На завершающем этапе нами проанализирован суточный рацион питания (по данным на 23.08.2019 г.).

Таблица

Расчет пищевой и энергетической ценности суточного рациона питания

Наименование блюда(напитка)	Выход, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
Завтрак					
Хлеб (на весь день)	300	12,0	2,0	63,0	318,0
Масло сливочное	15	0,1	8,2	0,1	74,6
Молоко цельное для кофе	20	0,58	0,5	1,0	10,6
Кофе с сахаром	180	3,6	2,7	28,3	151,9
Каша кукурузная молочная	300	25,2	13,0	108,4	651,4
Яйцо отварное	40	5,1	4,6	0,3	63,0
Обед					
Морс из свежих ягод брусники	200	0,32	0	28,6	118,0
Салат из свежей капусты	100	1,3	5,0	13,6	105
Суп гороховый с курицей п/к	250/35	6,5	13,9	12,8	202,3
Рис отварной рассыпчатый	150	3,6	6,0	36,2	213,2
Котлета куриная	50/30	13,7	9,9	10,0	183,9
Соус красный основной	30	0,54	1,56	2,3	25,5
Полдник					
Пирожок с яблоками	75	4,2	1,7	37,4	182,0
Чай черный с сахаром	180/15	0,1	0	15,0	60,4
Ужин					
Салат Летний	200	3,6	5,4	3,4	76,6
Рыба запечённая с картофелем по - русски	160	17,7	15,7	20,0	292,1
Чай черный с сахаром	180/15	0,1	0	15,0	60,4
Нектарин	100	1,06	0,32	7,5	37,1
ИТОГО:		99,3	90,5	402,9	2826,0
НОРМА:		100	90	400	2800

Анализируя таблицу можно сделать следующий вывод: количество белка в рационе составляет 99,3 г, при норме 100 г (отклонение – 0,7%); количество жиров 90,5 г, при норме 90 г. (отклонение +0,5%), количество углеводов 402,9 г, при норме 400 г (отклонение +0,7%). Энергетическая ценность рациона составила 2826 ккал, что на 0,9% больше требуемого значения.

Таким образом, можно заключить, что анализируемый рацион питания в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к рациону питания при прохождении санаторно – курортного лечения, а отклонения количества основных пищевых веществ являются минимальными.

Библиографический список

1. Позняковский, В.М. Физиология питания: учебник / В.М. Позняковский, Т.М. Дроздова, П.Е. Влощинский. – 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-2718-5 // ЭБС Лань: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/99209>.
2. Сафонова, Э.Э. Гигиена питания. Основы организации лечебного (диетического) питания: учебное пособие / Э.Э. Сафонова, Е.П. Линич, В.В. Быченкова. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 180 с. – ISBN 978-5-8114-3087-1 // ЭБС Лань : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/104856>.
3. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - Москва: ДеЛи принт, 2002. - 236 с. – ISBN 5-94343-028-8.

УДК 637
ГРНТИ 65.63.33

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОНУТРИЕНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ СОСТАВНЫХ ПРОДУКТОВ

Держапольская Ю.И., Миронова А.С., Каличкина А.Ю.,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. В статье рассматривается возможность обогащения молочных составных продуктов биологически активными соединениями, содержащимися в плодово-ягодном сырье. Создание продуктов питания являющихся дополнительными источниками микронутриентов является одной из актуальных проблем, возникающих в перерабатывающей промышленности. Использование в технологии молочных составных продуктов сухих порошков из ягодного сырья является перспективным направлением их обогащения недостающими нутриентами.

Ключевые слова: биологически активные соединения, микронутриенты, мука из ягод, молочный составной продукт.

Важнейшими факторами, обеспечивающими здоровье человека и его способность противостояния внешним неблагоприятным воздействиям, являются питание и образ жизни.

В настоящее время пища рассматривается не только как источник энергии и пластических веществ, но и как носитель биологически активных соединений, которые даже в минимальном количестве оказывают определенное воздействие на человеческий организм [2].

В процессе эволюции организм человека (и большинства животных) практически утратил способность синтеза биологически активных соединений, необходимые ему кофакторы он получает с пищей в готовом виде.

Специфическим действием биологически активных соединений является их способность предупреждать и лечить гипо- и авитаминозы. Кроме того, некоторые биологически активные соединения - витамины, обладают особым неспецифическим действием-они оказывают регулирующее влияние на обмен веществ - повышают работоспособность, повышают устойчивость организма к различным вредным факторам (инфекции, интоксикации, лучистая энергия и др.), положительно влияют на реактивность организма, на высшую нервную деятельность.

Неспецифическое действие биологически активных соединений позволяет широко использовать их в лечебно-профилактических целях.

В настоящее время для предотвращения недостатка микронутриентов разработаны всевозможные стратегии, основными причинами коих считаются повседневное или же периодическое включение в меню фармакологических доз микронутриентов или же обогащение пи-

щевых продуктов массового потребления. Ещё одним вариантом является многообразие рациона питания, но данная вероятность обоснована финансовыми аспектами и степенью доступности тех или же других товаров.

Обогащение пищевых продуктов считается наиболее экономически эффективной долгосрочной стратегией борьбы с дефицитом микроэлементов в рационе населения. При таком обогащении питательные микроэлементы добавляются в пищевые продукты в таких количествах, что их концентрация выше, чем первоначально присутствующие в пищевом продукте. Национальные программы обогащения чаще всего охватывают несколько основных продуктов питания, потребляемых всеми группами населения. Кроме того, существуют также программы обогащения продуктов питания для целевых групп населения, которые обычно обогащают продукты, потребляемые в основном конкретными группами риска.

В целях поддержания и повышения пищевой ценности продовольственных товаров, реализуемых на национальном уровне, а также удовлетворения конкретных потребностей определенных групп населения государственные органы осуществляют политику, направленную на добавление питательных веществ в пищевые продукты. Согласно общим принципам Codex Alimentarius по обогащению пищевых продуктов необходимыми питательными веществами, введение витаминов и минералов осуществляется в целях, представленных на рисунке 1 [3].

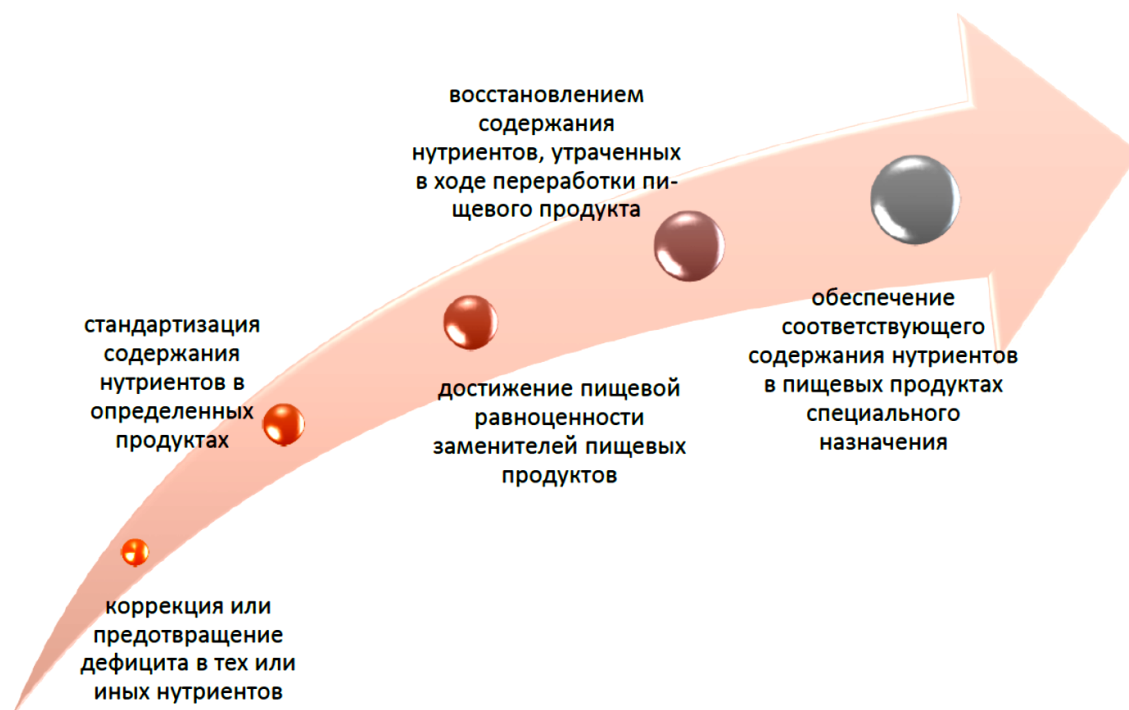


Рис. 1. Цели обогащения пищевых продуктов необходимыми нутриентами

Для решения проблем, возникающих в связи с расширенной интерпретацией потребностей в питательных веществах, которая теперь включает специальные меры, связанные с уменьшением риска и тяжести хронических заболеваний, обогащение пищевых продуктов должно включать аспекты, представленные на рисунке 2 [3].

Наиболее важными направлениями в производстве пищевых продуктов являются рациональное и эффективное использование растительного сырья. В пищевой промышленности при решении этой задачи рассматривается, прежде всего, комплексная переработка плодоягодного сырья за счет его биологической активности и действия биоконплекса веществ [1].



Рис.2. Аспекты обогащения пищевых продуктов

Нами разработан молочный белковый составной продукт на основе нормализованного коровьего молока и «соевого молока». В качестве компонента, повышающего микронутриентную ценность разработанного продукта использован порошок из ягод.

Использование в технологии продукта «соевого молока» обусловлено тем что в сравнении с молочным аналогом, продукция из сои легче усваивается организмом человека, даже если он ослаблен в силу возраста или болезни. В «соевом молоке» высоко содержание ненасыщенных жиров, которые оказывают благоприятное действие на организм. Концентрация сахаров ниже, чем в напитке животного происхождения, поэтому соевый аналог можно отнести к диетическому питанию.

Готовый продукт исследован по органолептическим и физико-химическим показателям.

По органолептическим показателям белковый продукт имеет равномерный цвет с незначительным видимым включением частиц ягодного порошка, консистенция- однородная по всей массе, мягкая мажущаяся, вкус и запах – чистые кисломолочные с привкусом внесенного ягодного порошка.

Результаты исследования разработанного белкового продукта по физико-химическим показателям представлены в таблице.

Таблица

Физико-химические показатели белкового продукта

Наименование показателя	Значение показателя (требования ТР ТС)	Значение показателя (разработанный продукт)
Массовая доля жира в сухом веществе, %	4-80	45
Массовая доля влаги, %	40-80	65
Массовая доля молочного белка, %, не менее	6,0	7,8
Массовая доля поваренной соли (хлористого натрия), %, не более	2,0	-
Массовая доля сахарозы (для продукта сладкого), %, не более	20,0	-
Титруемая кислотность, °Т	70-200	98
Активная кислотность, единиц рН	4,0-6,0	4,23
Взбитость продукта, %	5-20	7,5

По микробиологическим показателям разработанный продукт также отвечает требованиям нормативной документации, предъявляемым к продуктам данной видовой группы.

На основании проведенных исследований оптимизирована технология молочного составного продукта для профилактического питания. Проведенные исследования по оценке качества показали, что разработанный продукт соответствует требованиям Технического Регламента Таможенного Союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Библиографический список

1. Держапольская, Ю.И. Возможность применения порошка брусники в технологии производства мягкого сыра «Суумэх»/ Ю.И. Держапольская // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. материалов XIV международной научно-практической конференции (Барнаул, 07-08 февраля 2019 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019. – С. 71-76. – ISBN 978-5-94485-311-0 – Текст: непосредственный.
2. Москвина, Н.А. Методические аспекты контроля качества молочных продуктов с растительными добавками / Н.А. Москвина, Ю.В. Голубцова // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – № 1. – С. 32-42. – ISSN 2074-9414. – Текст: непосредственный.
3. Оттавей, П.Б. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки: технология, безопасность и нормативная база /П.Б.Оттавей– Перев. с англ. – Санкт-Петербург: Профессия, 2010. -312 с. - ISBN 978-5-93913-188-9– Текст: непосредственный.

УДК 66.061

ГРНТИ 31.00, 61.13

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА ЭКСТРАКЦИИ ПИГМЕНТА ИЗ КЛИТОРИИ ТРОЙЧАТОЙ (*CLITORIA TERNATEA*) И ЕГО СТАБИЛИЗАЦИЯ ФЛАВОНОИДАМИ КОРИЦЫ

Добрынина Е.В., Матвеев В.В.

Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток, Приморский край

Резюме. В статье рассматриваются оптимальные условия извлечения пигмента растительного происхождения клитории тройчатой методом мацерации. При экстракции учитывались температура, гидромодуль и время. Рассчитан выход антоцианов (дельфинидин-3-глюкозид). Построены графики зависимости выхода продукта от температуры, времени и гидромодуля. Предложен собственный оптимальный метод экстракции красителя. Рассмотрены методы копигментации-стабилизации дельфинидина-3-глюкозида путём взаимодействия его с флавоноидами корицы.

Ключевые слова: клитория тройчатая, копигментация, синий чай анчан, корица, экстракция, антоцианы, флавоноиды.

Введение

Красители широко используются в таких отраслях промышленности как текстильная, кожевенная, бумажная и пластмассовая. Люди используют природные источники, такие как ствол, кора, листья, корни и цветы, чтобы получить разнообразные пигменты. Кроме того, натуральные красители – антоцианы обладают пользой – являются сильнейшими антиоксидантами.

Клитория тройчатая (*Clitoria ternatea*) – вечнозелёное травянистое цветковое растение, вид рода Клитория (*Clitoria*) семейства Бобовые (*Fabaceae*). Ареал вида занимает всю тропическую часть Азии [1]. Английские общеупотребительные названия клитории (в первую очередь клитории тройчатой) – Butterfly Pea (мотыльковый горошек) и PigeonWings (голубиные крылья). Тайское название растения – анчан (тайск. ฝักรั้ว), под таким названием оно обычно поступает из Таиланда на российский рынок [2].

Клитория тройчатая представляет собой одну из четырех трав, традиционно использующихся со времен древнеиндийской медицины для улучшения неврологического состояния. Клитория обладает широким спектром полезных свойств, является антидепрессантом, анксиолитиком, обладает жаропонижающим средством. Некоторые данные свидетельствуют о том, что вещества клитории помогают улучшению циркуляции липопротеинов, также обладает антидиабетическим эффектом – содержит ингибиторы ферментов кишечной альфа-глюкозидазы и панкреатической альфа-амилазы [3]. В экспериментах на животных метанольный экстракт корней клитории демонстрирует антидепрессантное, противосудорожное, ноотропное, антистрессовое действие. К активным веществам клитории можно отнести дубильные вещества, смолы, крахмал, тараксерол, антоцианы (в основе лежит дельфинидин), жирные кислоты, фитонин (биопестицид). Общее содержание фенолов – 1,9 мг/г (0,2%), в роли галловой кислоты; обладает относительно низким содержанием в сравнении с другими травами. Из термостабильной фракции клитории были выделены биологически активные пептиды – клиотиды, которые проявляют высокую антибактериальную активность в отношении *E. Coli*, *K. Pneumonia*, *P. Aeruginosa*. Пептиды – клиотиды имеют антираковый и антибактериальный потенциал.

При рассмотрении модели с экспериментально вызванной гиперлипидемией клитория тройчатая подавляла триглицериды и рост общего уровня холестерина (при 500 мг/кг). И семена, и экстракт корня уменьшают уровень триглицеридов, и только семена были способны снизить общий уровень холестерина. Достигалось это путём активации фермента липопротеинлипазы. Доказано, что клитория тройчатая также увеличивала содержание холестерина в экскрементах (поскольку происходило ингибирование всасывания холестерина).

Согласно данным исследованиям было заключено, что клитория приводит к улучшениям артерогенного индекса и показателей отношения ЛПВП к ЛПНП, а также к снижению пероксидного окисления липидов[4].

В Юго-Восточной Азии цветы клитории используют в качестве пищевого красителя. В Малайской кухне экстракты клитории используют для окрашивания риса. В Таиланде производят напиток из экстракта клитории.

Как и многие другие представители бобовых, клитория способна фиксировать атмосферный азот, поэтому иногда её выращивают для повышения качества земель. клитория тройчатая, к примеру, в Австралии используется для рекультивации территорий угольных шахт.

Клиторию тройчатую выращивают как декоративное растение, которое не переносит температуру ниже 10 °С. Поэтому в регионах с умеренным климатом его можно выращивать или полностью в закрытом грунте, или часть года в закрытом грунте, а часть – на открытом воздухе [5]. Можно также выращивать клиторию как однолетнее растение [1].

Извлечение антоцианов методом мацерации

Методы экстракции были взяты из трёх разных научных трудов по экстракции пигментов из *Clitoria ternatea*. Перед экстрагированием цветки клитории были измельчены механическим блендером до порошкообразного состояния с целью увеличения площади поверхности, и как следствие, с целью большего выхода пигмента в раствор.

I метод извлечения описывал холодную экстракцию антоцианов. Для этого 10 г порошка клитории замачивали в 100 мл воды и оставляли на 24 часа при 25 °С (гидромодуль 1:10) [6].

II метод описывал тёплую экстракцию антоцианов при температуре 54 °С. Для этого 2,7 г порошка клитории замачивали в 100 мл воды (гидромодуль 1:37) и оставляли экстрагироваться в термостате на 74 минуты при 54 °С[7].

III метод описывал горячую экстракцию антоцианов при температуре 59,6 °С. Для этого 0,3 г порошка клитории замачивали в 100 мл воды (гидромодуль 1:333) и оставляли экстрагироваться в термостате на 37 минут при 59,6 °С[8].

Все три метода были проделаны на практике. После окончания экстрагирования суспензии были отцентрифугированы в течение 15 минут, в результате твёрдая фракция была отделена, смешана с небольшим количеством дистиллированной воды и отжата для выделения дополнительного количества антоцианов в экстракт.

Далее приготовленные растворы были помещены в сушильный шкаф. Растворы подвергались сушке до образования твёрдого сухого остатка при температуре 60 °С в течение 11 часов.

После окончания сушки чашки Петри с сухим остатком были взвешены. Выход пигмента (η) был рассчитан путём деления сухой массы собранного экстракта на массу исходного образца, умноженный на 100%. В таблице 1 показаны результаты экстрагирования.

Таблица 1

Результаты извлечения пигмента при разных режимах экстрагирования

Показатели	I метод	II метод	III метод
Температура экстрагирования, °C	25	54	59,6
Время экстрагирования, мин	1440	74	37
Значение гидромодуля	1:10	1:37	1:333
Количество сухого сырья, г	5,643	1,578	0,214
Выход пигмента η , %	56,43	58,4	71,3

Данные таблицы показывают: из предложенных методов извлечения пигментов – горячая экстракция является самой оптимальной (по времени, гидромодулю и выходу продукта).

Далее были определены зависимости выхода продукта от температуры, времени экстракции и гидромодуля.

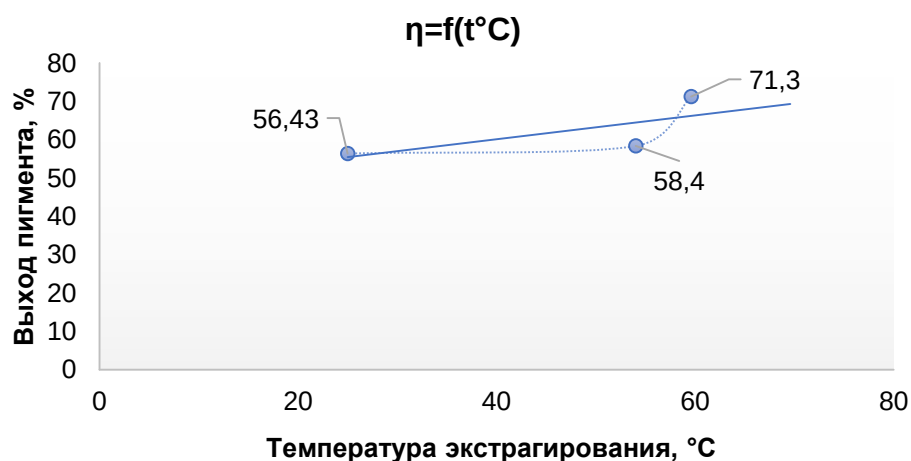


Рис.1. Зависимость выхода продукта от температуры

На рисунке 1 можно проследить, что при увеличении температуры повышается выход антоцианов. Планируется проведение дополнительных экспериментов с интервалом температур от 40 °C до 80 °C (с шагом 5 °C).

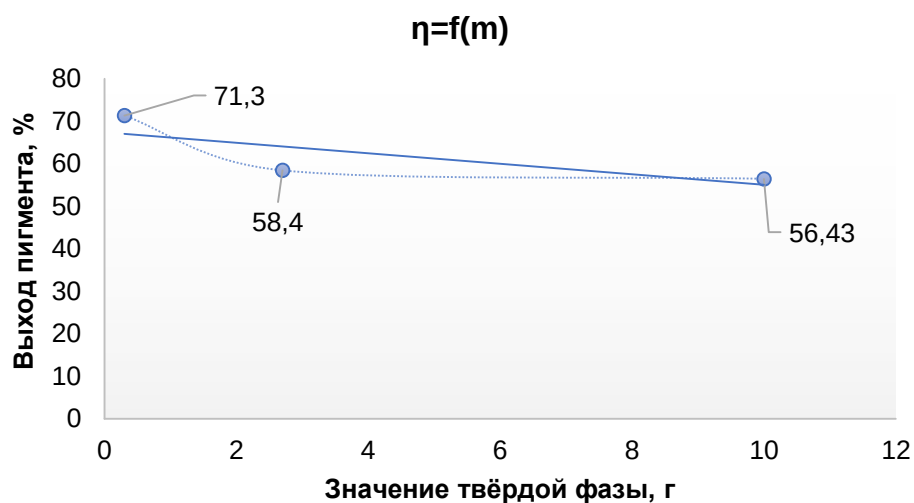


Рис.2. Зависимость выхода продукта от времени

На рисунке 2 заметно, что при увеличении времени экстракции возможно понижение выхода экстракта.

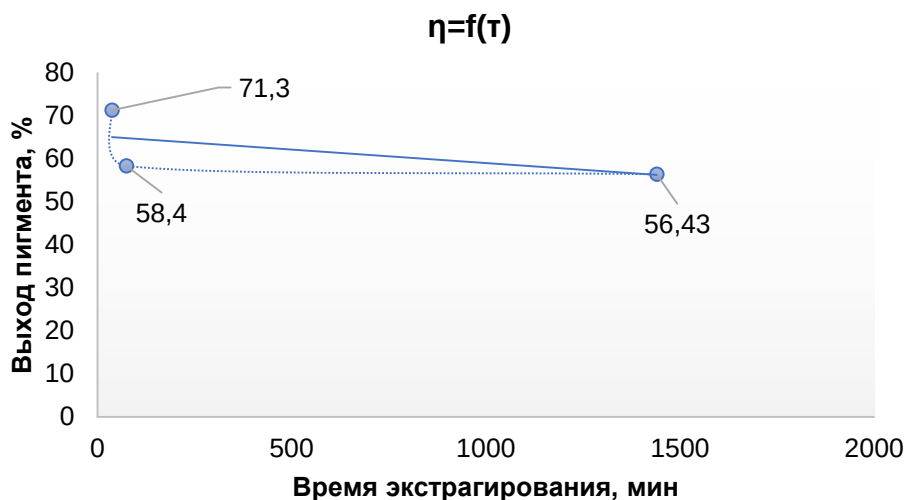


Рис.3. Зависимость выхода продукта от гидромодуля

На рисунке 3 также можно увидеть, что гидромодуль (а именно объём растворителя) оказывает большое значение на экстракцию антоцианов из твердой фазы в раствор. Чем больше объём растворителя, тем больше антоцианов может диффундировать.

Следовательно, основываясь на трёх различных методиках, можно выработать свой собственный оптимальный метод экстракции, учитывая такие факторы, как температура, время, гидромодуль.

С помощью алгебраических подсчётов и экстраполяции прямой на графической зависимости выявлено, что наиболее оптимальный выход экстракции (до 70%) будет осуществляться при температуре 71,7 °С, времени 44 минуты, гидромодуле 1:303.

Так как антоцианы имеют ограничения в качестве пищевых красителей (химически нестабильны, трудноочищаемы, окраска сильно зависит от pH), их экстракты необходимо стабилизировать. Антоцианы способны образовывать слабые комплексы с флавоноидами и полисахаридами. Это явление копигментации позволяет увеличить интенсивность окраски раствора в относительно мягких кислотных условиях. Копигментация приводит к смещению цвета в сторону большей длины волны. Существует оптимальное молярное соотношение (пигмент:копигмент), при котором интенсивность цвета и стабильность антоциана максимальны. Внутримолекулярная копигментация считается наиболее сильной и эффективной, в отличие от межмолекулярной, вероятно из-за прочности связей. Остатки флавоноида ковалентно ацилируют гликозидные фрагменты антоциана, стабилизируя пигмент.

Типы копигментов (флавоноидов) были выбраны из растения семейства *Labiatae* – корицы.

Для приготовления экстракта – 1 г корицы растворяли в 100 мл дистиллированной воды в 200 мл колбе. Смесь гомогенизировали. Колбу поместили в сушильный шкаф и сушили при 90 °С в течение 5 часов.

После окончания сушки суспензию центрифугировали в течение 10 минут. Образовавшийся бульон фильтровали. Получившийся экстракт подкисляли 0,3 мл 0,1N H₂SO₄[6]. Перед хранением экстракта в холодильной камере – добавляли 1 мл 95% этанола для стабилизации.

Далее в приготовленные растворы пигментов клитории добавляли экстракты корицы в разном соотношении – от 15:1 до 20:1 (пигмент:копигмент). Было выяснено, что при pH=5,5, наиболее стабилизирована проба с соотношением 17:1, цвет антоцианов в слабо-кислой среде почти не изменился – оставался насыщенно-синим, в то время как в других пробах замечено потускнение цвета в фиолетовый диапазон.

Таблица 2

Результаты копигментирования при разном соотношении пигмент : копигмент

Проба (соотношение пигмент:копигмент)	pH	Цвет пробы
15:0 (контроль)	7.0	Тёмно-синий, тёмный индиго
15:0 (контроль)	5.5	Розовато-лиловый, ярко-фиолетовый
15:1	5.5	Тёмно-фиолетовый
16:1	5.5	Тёмно-пурпурный
17:1	5.5	Цвет индиго
18:1	5.5	Фиолетово-синий
19:1	5.5	Тёмно-фиолетовый
20:1	5.5	Виноградный

Заключение

С помощью различных способов экстракции антоцианов было выявлено, что наиболее оптимальный режим извлечения веществ происходит при температуре 71,7 °С, времени 44 минуты, гидромодуле 1:303.

Дельфинидин-3-гликозид – основной антоциан клитории тройчатой. Антоциан относится к высокоацетилированным, поэтому может быть легко стабилизирован веществами из группы флавоноидов результате внутримолекулярной копигментации. Выявлено, что оптимальное соотношение пигмент:копигмент составляет 17:1, это свойство натурального красителя можно использовать в пищевых технологиях.

Библиографический список

1. Григорьев, Д. Ботаника. Энциклопедия «Все растения мира» : Пер. с англ. = Botanica / Д. Григорьев. – Москва : Könnemann, 2006. – 1020 с. – ISBN 3-8331-1621-8. – с. 240-241.
2. MolBiol.ru:[сайт]. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://www.molbiol.ru/pictures/196039.html> (дата обращения: 25.12.2019). – Текст. Изображение : электронные.
3. Adisakwattana, S. In vitro inhibitory effects of plant-based foods and their combination on intestinal α -glucosidase and pancreatic α -amylase / S. Adisakwattana, T. Ruengsamran, P. Kampa, W. Sompong. – Текст : электронный // www.ncbi.nlm.nih.gov : [сайт]. – 2012. – 16 июля. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3522002/> (дата обращения: 25.12.2019).
4. Solanski, Y.B. Anti hyperlipidemic activity of *Clitoria ternatea* and *Vigna mungo* in rats / Y.B. Solanski, S.M. Jain. – Текст : электронный // www.ncbi.nlm.nih.gov : [сайт]. – 2010. – 8 августа. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20673179> (дата обращения: 25.12.2019).
5. Энциклопедия декоративных садовых растений : [сайт]. – Санкт-Петербург. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://flower.onego.ru/annual/clitoria.html> (дата обращения: 25.12.2019). – Текст. Изображения : электронные.
6. Hassan, N.D., Muhammad, I.I. The Effect Of Copigmentation On The Stability Of Butterfly Pea Anthocyanins / N.D. Hassan, I.I. Muhammad, M.R. Sarmidi. – Текст : электронный // www.researchgate.net : [сайт]. – 2014. – 31 января. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/259953441> (дата обращения: 25.12.2019).
7. Baskaran, A., Mudalib, S.K.A. Optimization of aqueous extraction of blue dye from butterfly pea flower / A. Baskaran, S.K.A. Mudalib, I. Izirwan. – Текст : электронный // www.researchgate.net : [сайт]. – 2019. – 5 ноября. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/337130513> (дата обращения: 25.12.2019).
8. Lakshan, S.A.T. A Commercial Potential Blue Pea (*Clitoria ternatea* L.) Flower Extract Incorporated Beverage Having Functional Properties / S.A.T. Lakshan, N.Y. Jayanath, W.P.K.M. Abeysekera, W.K.S.M. Abeysekera. – Текст : электронный // hindawi.com : [сайт]. – 2019. – 20 мая. – URL: <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2019/2916914> (дата обращения: 25.12.2019).

УДК 637:641
ГРНТИ 65.63.00

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ РАСШИРЕННОГО АССОРТИМЕНТА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНО– И СЛИВОЧНО-МОРКОВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Доронин С.В., Бибик И.В.,

Дальневосточный государственный аграрный университет
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. На основе принятых инновационных подходов обусловлена возможность и целесообразность получения коагулянтов - полуфабрикатов для использования функциональных продуктов с заданным физиологическим эффектом расширенного ассортимента.

Ключевые слова: молоко, морковь, сливки, коагулят, раствор аскорутин, схема, технология, продукт, ассортимент, ингредиент.

Введение. Многочисленными учеными установлено, что в настоящее время население Российской Федерации испытывает острый дефицит в незаменимых нутриентах пищи [1].

Данным фактором обусловлено наличие у населения страны, заболеваний связанных с нехваткой так называемых физиологически функциональных ингредиентов (ФФИ) [2].

В этой связи, актуальным является подход в пищевой технологии, связанный с разработкой продуктов функциональной направленности с заданными физиологическими эффектами.

Цель исследований: обоснование и разработка технологии функциональных продуктов на основе молочно- и сливочно–морковных композиций.

Задачи исследований:

1. Обосновать возможность и целесообразность получения молочно– и сливочно– морковных композиций для последующего их использования в продуктах функциональной направленности расширенного ассортимента с заданным эффектом;

2. Разработать технологическую схему производства функциональных продуктов (ФП) с заданным антиоксидантным эффектом.

В качестве исходного сырья при проведении исследований было использовано молоко коровье и морковь столовая, как высокобелковые и β -каротин содержащее сырье.

На основе данного сырья готовилась молочно–морковная дисперсионная система (рисунок 1) а затем, на основе (рисунок 2) молочно-морковный коагулят и сливочно– морковный коагулят посредством термокислотной коагуляции белков с использованием раствора аскорутин [3].

Полученный ассортимент полуфабрикатов использовался в производстве таких продуктов как:

- блинчики со сливочно–морковной начинкой;
- пасты сливочно–морковные закусочные трех наименований;
- пасты сливочно–морковные десертные трех наименований;
- творожный сыр трех наименований;
- напитки сливочно–сывороточных двух наименований.

Также разработана подробная схема получения белково-витаминного концентрата и белково-углеводного гранулята (рис.3).

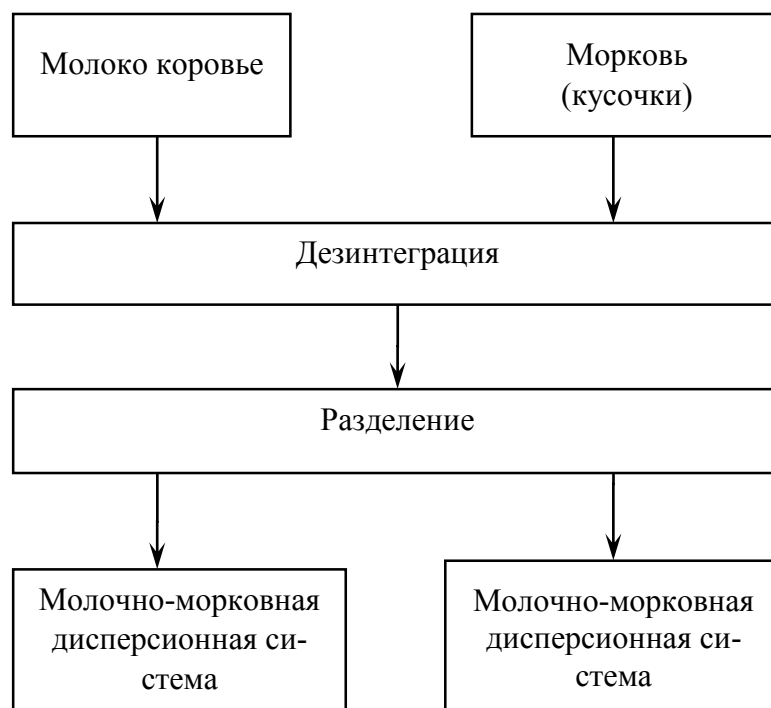


Рис.1. Принципиальная схема получения молочно-морковных композиций



Рис.2. Принципиальная схема получения молочно- и сливочно-морковных коагулятов

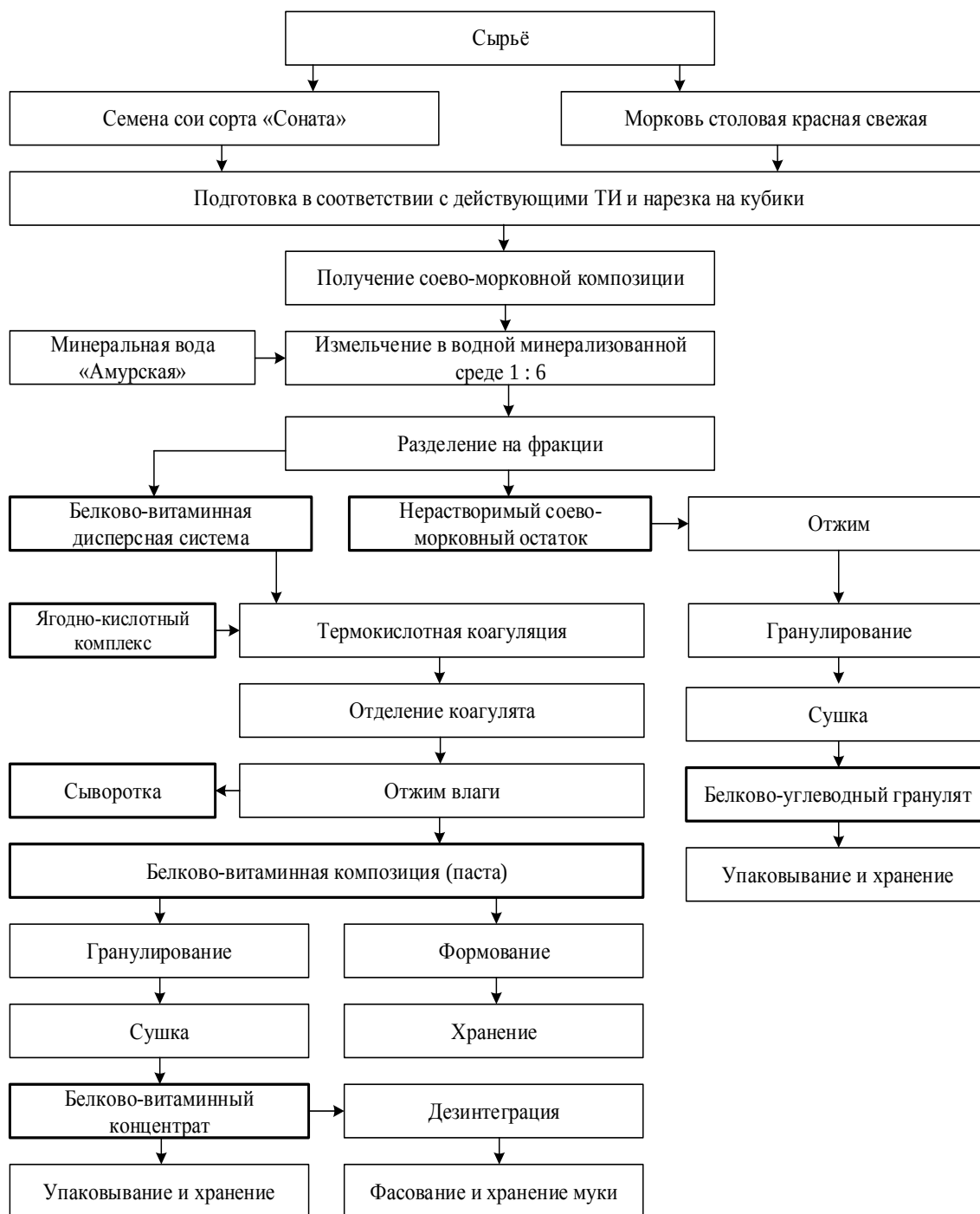


Рис.3. Технологическая схема получения белково-витаминного концентрата и белково-углеводного гранулята

Заключение. На основании принятых подходов обоснована возможность и целесообразность создания функциональных продуктов с заданным физиологическим эффектом 12 наименований согласно разработанных принципиальных схем производства полуфабрикатов на основе молочно- и сливочно-морковных композиций.

Библиографический список

1. Политика здорового питания населения. Федеральный и региональный уровни. /Тутельян В.А., Поздняковский В.М. Новосибирск 2002 – 144 с.
2. ГОСТ Р-52349-2005 Продукты пищевые функциональные. Термины и определения М. 2005 – 9 с.
3. Патент Российской Федерации № 2681155 Способ получения функциональных продуктов / авторы Доронин С.В. опубликован в Бюл. № 7 от 04.03.2019.

УДК 664.68
ГРНТИ 65.33.35

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШРОТА СОЕВОГО ПИЩЕВОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Ермолаева А.В., Шерстнев Г.И.,

Дальневосточный государственный аграрный университет
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. В статье представлен анализ шрота соевого пищевого и возможность его применения в производстве сахарного печенья. На основе органолептических и физико-химических показателей определена оптимальная доза внесения шрота соевого пищевого.

Ключевые слова: соевый пищевой шрот, опытный образец, органолептические показатели, сахарное печенье

В Отраслевой программе Российского соевого союза «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на 2015-2020 годы» ставится задача преодолеть дисбаланс между переработкой сои на пищевые цели что составляет 5% и кормовые цели что составляет 95% для этого необходимо: увеличить объемы сои, перерабатываемые на пищевые цели; добиться обеспечения биологически полноценного и здорового питания для различных групп населения за счёт использования сои [1].

Главные параметры определяющие потребительские свойства пищевых продуктов – это полезность и безопасность.

На сегодняшний день традиционные продукты питания не способны компенсировать потребность современного человека в микро и макроэлементах, витаминах и других пищевых компонентов в связи с физическими и эмоциональными нагрузками, стрессовыми ситуациями, которые характерны для техногенного общества. Эти задачи могут быть успешно решены с помощью разработки инновационных технологий производства функциональных мучных кондитерских изделий, характеризующихся высокой пищевой ценностью, адаптированных к особенностям нарушения обмена веществ, благоприятно влияющих на функциональное состояние органов пищеварения и метаболические процессы в организме.

Разработка функциональных продуктов с использованием местных сырьевых ресурсов, а именно сои является задачей актуальной.

Целью данной работы являлось изучить возможность использования шрота соевого пищевого в производстве сахарного печенья

Шрот соевый пищевой это обезжиренный продукт с высоким содержанием белка. Питательная ценность шрота соевого пищевого представлена в таблице.

С целью создания и научного обоснования технологии производства сахарного печенья с использованием шрота соевого пищевого в ФГБОУ Дальневосточного ГАУ на кафедре технологии переработки сельскохозяйственной продукции исследовали влияние различных дозировок шрота соевого пищевого на показатели качества теста и готовых изделий.

При разработке нового рецептурного состава сахарного печенья за контрольный образец принята унифицированная рецептура сахарного печенья «Привет» №118 из унифицированного сборника рецептов [3].

Были проведены исследования качества сахарного печенья с различной дозировкой шрота соевого пищевого. При производстве теста в опытных образцах проводили замену муки пшеничной высшего сорта на шрот соевый пищевой 10, 20, 30, 50%.

В ходе исследований были изучены органолептические и физико-химические показатели сахарного печенья. При определении дозировки внесения шрота соевого пищевого в сахарное

тесто руководствовались тем, чтобы изготавливаемый продукт имел хорошую органолептическую оценку (вкус и запах, поверхность, цвет, вид на изломе)

Таблица 1

Питательная ценность шрота соевого пищевого

Наименование показателя	Значение
Физико химические показатели, %	
Белки	49,2
Жиры	2,39
Углеводы	35,89
Влажность	6,94
Витамины (мл/100г.)	
В6	0,55
Е	0,5
В2	0,38
В1	0,82
А	100
С	1,2
Д	0,5
Минеральный состав (мл/100г.)	
Кальций	280,0
Железо	7,57
Магний	310,0
Фосфор	725,0
Калий	2310,0
Натрий	10,0
Цинк	4,75

Органолептический анализ образцов производился согласно методике органолептической оценки мучных кондитерских изделий. Дегустационной комиссией в составе 10 человек на основании оценки показателей качества, нормируемых в ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия» были оценены органолептические показатели экспериментальных образцов [2]. Для более полного описания органолептической оценки использовали профильный метод, который наиболее целесообразен при разработке новых рецептур продуктов и идентификации источника появляющихся в продуктах посторонних свойств. Результаты органолептической оценки представлены на рисунке.

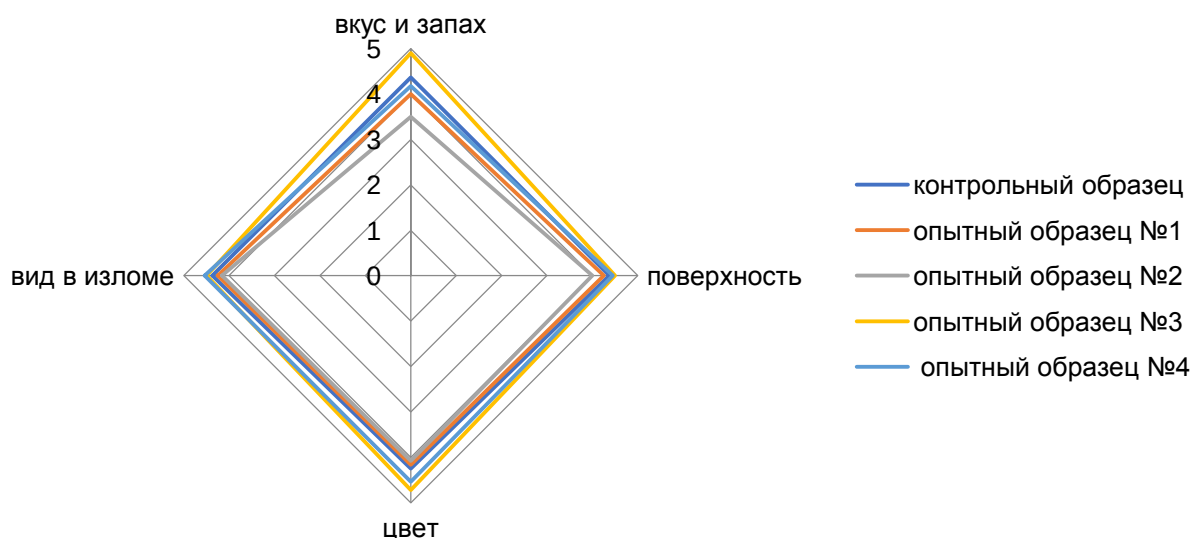


Рис. Профилограмма органолептического анализа

Результаты органолептической оценки показали, что образец с дозировкой шрота соевого пищевого 30% имел наилучшие показатели. Добавление шрота в сахарное тесто оказало влияние на структуру и консистенцию изделий. Внесение добавки придало печенью более выраженный вкус и аромат, золотистый цвет, стабилизировало форму и поверхность. Структура печенья становится более рассыпчатой и хрупкой, что было отмечено дегустаторами как положительный эффект.

На основе полученных результатов разработана рецептура сахарного печенья с использование шрота соевого пищевого, в состав рецептуры входят: мука пшеничная в/с маргарин, сахарная пудра, крахмал кукурузный, вода, сода, инвертный сироп, меланж. Изучив химический состав и энергетическую ценность сахарного печенья с соевым пищевым шротом получили следующие результаты: жирность продукта составила 9%, содержание белка 11,4%, углеводов 50%, энергетическая ценность 336,3 ккал на 100 гр. продукта.

По показателям пищевой и биологической ценности образец обогащенного сахарного печенья превосходит контрольный образец.

Введение шрота соевого пищевого в состав сахарного печенья позволяет повысить количество белковых веществ, которые характеризуются сбалансированным аминокислотным составом.

На основании изложенных выше данных, можно сделать вывод, что полученное сахарное печенье обладает высокой пищевой ценностью, обладает приятными вкусовыми качествами, и может благоприятно воздействовать на организм человека благодаря полезным свойствам внесённых компонентов.

Библиографический список

1. Отраслевая программа российского соевого союза «Развитие производства и переработки сои в российской федерации на 2015-2020 годы» г. Москва, 2014. - 85 с.
2. ГОСТ 24901-2014 Печенье. Общие технические условия: межгосударственный стандарт Российской Федерации: Дата введения - 01.01.2016 М.:/ Стандартиформ, 2015. – 8 с.
3. Смирнова, М.К. Рецептуры на печенье, галеты и вафли / М.К. Смирнова, Г.Г. Абрамова – М.: Книга по Требованию, 2013. – 552 с. ISBN 978-5-458-44111-7

УДК 339.138:664.6

ГРНТИ 65.33.35; 71.01.51

АНАЛИЗ РЫНКА САХАРНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСК АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ермолаева А.В., Гурьянова А.В.,

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. В статье проведены маркетинговые исследования в области рынка сахарных кондитерских изделий в городе Благовещенске, выявлено потребительское предпочтения в выборе сахарных кондитерских изделий, определено отношения респондентов к продуктам функционального назначения.

Ключевые слова: маркетинговые исследования, анкета, респондент, сахарные кондитерские изделия.

Одной из главных задач, стоящих перед кондитерской промышленностью, является разработка новых видов изделий повышенной пищевой и биологической ценности. Обогащение кондитерских изделий за счет переработки нетрадиционного растительного сырья, богатого

биологически активными веществами, является приоритетным направлением. Обогащенные продукты питания являются малоизвестным товаром, в связи с этим изучение отношения потребителей к ним имеет большое значение.

Исследования отношения потребителей к новому товару позволяют не только определить потребительские предпочтения к свойствам и характеристикам самого товара, но и спрогнозировать спрос.

Главную роль в потребительском поведении играет отношение покупателя к товару. Анализ отношения потребителей к товару служит исходной информацией для диагностики потребительских поведений [1].

Цель исследований – анализ состояния производства и потребления сахаристых кондитерских изделий, в том числе отношения покупателей к сахарным кондитерским изделиям функционального назначения.

Кондитерские изделия – это сладости, которые обладают высокой пищевой ценностью. Они красиво оформлены, имеют ярко выраженный вкус. В состав таких изделий чаще всего входят; сахар или его заменители, жиры, стабилизаторы, красители, крахмал, орехи, какао и другие продукты.

К сахаристым кондитерским изделиям относят:

- фруктово-ягодные изделия (мармеладо-пастильные изделия);
- карамель;
- шоколад и какао-порошок;
- конфеты;
- ирис;
- драже;
- халва;
- сахаристые восточные сладости.

Производители кондитерских изделий в России в условиях кризиса изменили подход к производству. Для оптимизации расходов и поддержания уровня продаж были предприняты следующие шаги:

- уменьшился вес и размер упаковок и кондитерских изделий;
- на рынке появились новинки кондитерских изделий. Вместо стандартных плиток шоколада стали выпускать мини-форматы.
- производители кондитерских изделий чаще позиционируют шоколадные конфеты как подарок.

Маркетинговое исследование рынка сахарных кондитерских изделий, проведенное в Благовещенске в ноябре-декабре 2019 года, позволило оценить степень развитости рынка. В ходе маркетингового исследования были выделены основные производители сахарных кондитерских изделий, имеющиеся на рынке г. Благовещенска, полученные данные представлены в таблице.

Таблица

Основные производители кондитерских изделий в г. Благовещенск

Производитель	Место расположения
ОАО «Благовещенская кондитерская фабрика «Зея»	Амурская область
ЗАО «Кондитерская фабрика «Славянка»	Белгородская область
ОАО «Кондитерский концерн «Бабаевский»	Московская область
ЗАО «Красный октябрь»	Московская область
ООО «Приморский кондитер»	г. Владивосток

Ассортимент выпускаемых в настоящее время сахарных кондитерских изделий достаточно разнообразный. Именно поэтому для выявления предпочтений потребителей к определенной группе сахарных кондитерских изделий, конкретному производителю, и дальнейшего

выбора объекта разработки проведен социологический опрос жителей г. Благовещенска, Амурской области с применением выборочного метода анкетирования.

Для проведения исследований была разработана анкета, включающая в себя 8 вопросов. Один из главных вопросов анкеты звучал следующим образом, «Какие виды сахарных изделий вы приобретаете?» таким образом выяснили у респондентов отношение к сахарным кондитерским изделиям. Результаты опроса представлены на рисунке 1.

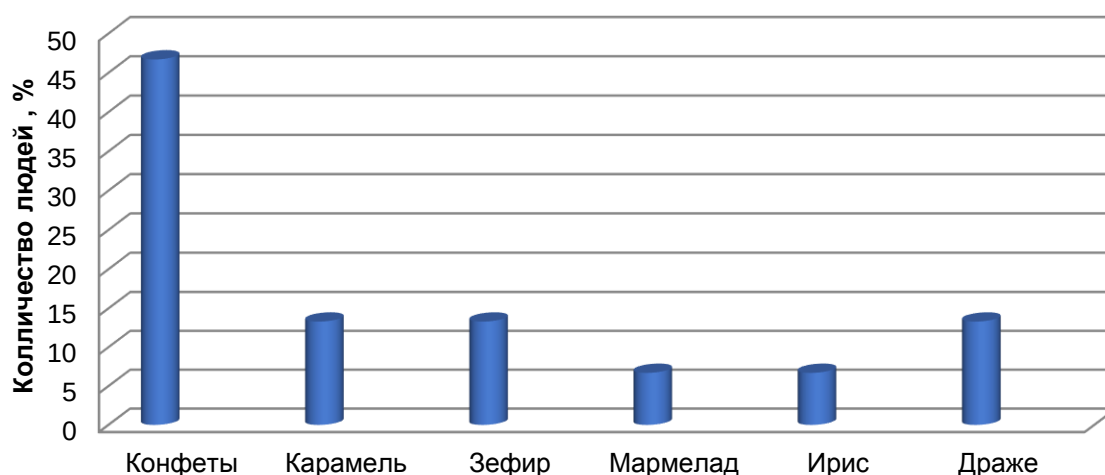


Рис.1. Потребительское предпочтение в отношении сахарных кондитерских изделий

Результаты опроса показали, что из сахарных кондитерских изделий респонденты больше всего предпочитают конфеты, на долю которых приходится более чем 45%, так же стоит отметить, что практически в равных процентных долях опрошенные предпочитают карамель, зефир и драже за каждое из этих наименований приходится 13,7% голосов опрошенных.

Следующим и не менее важным в анкете стоял вопрос «Кондитерские изделия, какой компании вы чаще всего приобретаете?» результаты ответов на этот вопрос помогли определить наиболее распространённую марку кондитерских изделий в г. Благовещенске.



Рис.2. Выбор производителя кондитерских изделий

На основе полученных данных можно наблюдать что наибольшим предпочтение потребителей пользуется кондитерская фабрика «Зея» на долю которой приходит 34% всех голосов, а также КФ «Славянка» и «Бабаевский» за них свои голоса отдали 20% опрошенных.

На вопрос «Как часто вы покупаете сахарные кондитерские изделия?» ответы распределились следующим образом (рис.3):

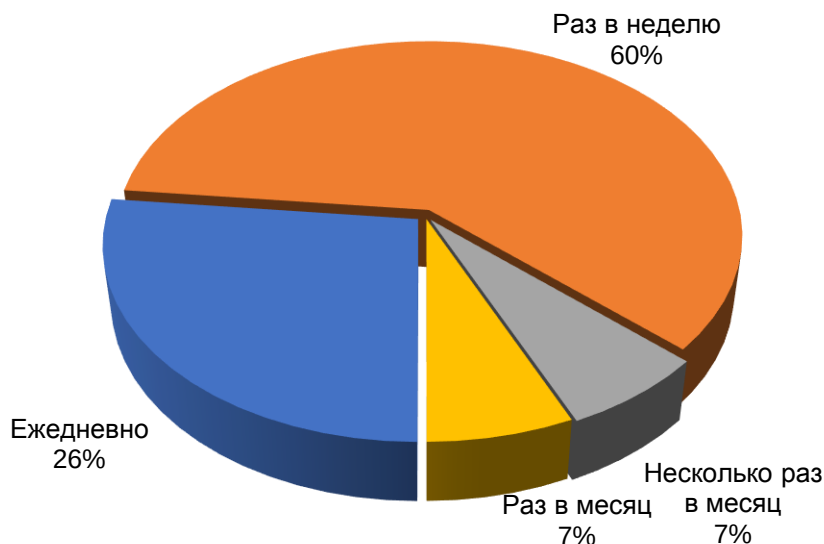


Рис.3. Частота покупки сахарных кондитерских изделий

Ежедневно покупают сахарные изделия 26% опрошенных, другие 60% приобретают изделия стабильно раз в неделю, из проведенного анализа можно сделать вывод что спрос на сахарные кондитерские товары в г. Благовещенске достаточно высок.

Большой интерес представлял вопрос об отношении респондентов к сахарным кондитерским изделиям функционального назначения, результаты опроса представлены на рисунке 4.

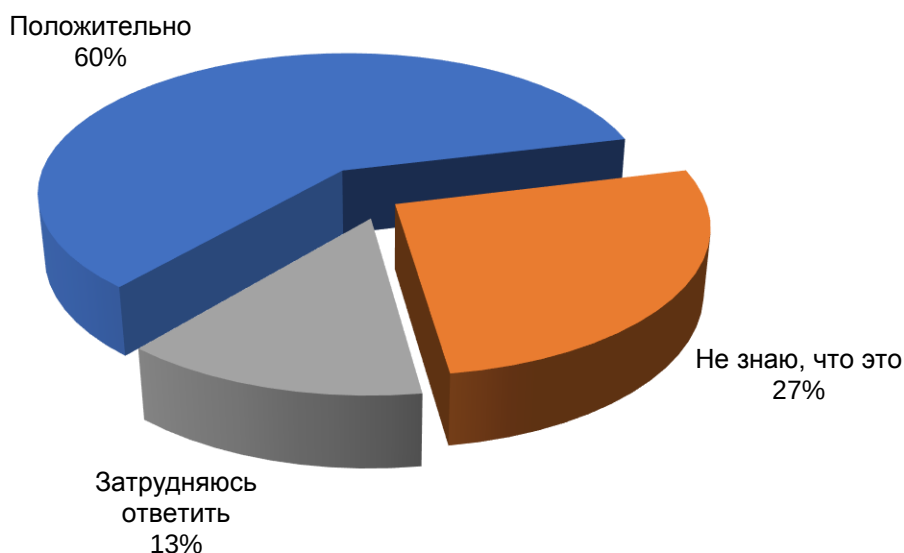


Рис.4. Отношения потребителей к сахарным кондитерским изделиям функционального назначения

Данная диаграмма показала, что большинство респондентов (60%) положительно относятся к продукту функционального назначения, более 27% опрошенных не имеют представление о том, что значат продукты функционального назначения. Поэтому при выводе продуктов

функционального назначения на рынок необходимо помещать сведения об обогащенных изделиях на упаковку, разрабатывать эффективную рекламу, проводить инструктаж продавцов в магазинах, чтобы они смогли дать достоверную информацию покупателям.

На вопрос «Где чаще всего вы приобретаете сахарные кондитерские изделия?» большинство респондентов ответили в супермаркете и гипермаркете, а при выборе продукта потребитель в первую очередь обращает внимание на вкус и свежесть продукта, и только затем на цену и производителя.

В результате проведенных маркетинговых исследований выяснили потребительские предпочтения к сахаристым кондитерским изделиям, с уверенностью можно сказать, что среди жителей г. Благовещенск наибольшей популярностью пользуются конфеты, помимо этого определили какие производители сахарных изделий пользуются большим спросом на рынке г. Благовещенска, так лидером опроса считается кондитерская фабрика «Зея».

Также в результате исследований определили частоту потребления сахарных кондитерских изделий, а самое главное смогли оценить отношения респондентов к сахарным кондитерским изделиям функционального назначения, разработка и внедрение на рынок г. Благовещенска продуктов местного производства, с использованием функциональных добавок позволит удовлетворить потребность населения в данном виде продукта и расширить ассортимент данного сегмента рынка.

Библиографический список

1. Галицкий, Е. Б. Маркетинговые исследования: учебник для магистров / Е. Б. Галицкий. – Москва : Издательство Юрайт, 2012. – 540 с. - ISBN 978-5-9916-1537-2
2. ГОСТ Р 53041-2008. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения: национальный стандарт Российской Федерации: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2008 г. N405-ст дата введения 2010-01-01– Москва : Стандартинформ, 2008. –29 с.

УДК 663/664
ГРНТИ 65.00.00

АМАРАНТ И ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Зарицкая В.В.,

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. В статье исследована пищевая и энергетическая ценность пшеничной и амарантовой муки в сравнительном аспекте. Установлено, что при незначительном превышении энергетической ценности муки амаранта (5%), питательный состав выгодно отличается по содержанию белков и жиров от муки пшеничной на 4,4% и 5,8% соответственно, тогда как по содержанию углеводов мука пшеничная выше на 16,3% выше.

Ключевые слова: амарант, молочный функциональный продукт.

Амарант относится к нетрадиционным видам растительного сырья, наиболее перспективным для расширения ассортимента продуктов здорового питания, а также для изготовления пищевых добавок функционального назначения. Зерно амаранта превосходит многие традиционные зерновые культуры по содержанию белка (16 – 19%), незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, биологически активных веществ, жира (6 – 10%) который содержит более 70% моно- и полиненасыщенных жирных кислот (линолевая (Омега-6),

олеиновая (Омега-9), линоленовая (Омега-3), арахидоновая, пальмитолеиновая кислоты и др.), более 9% фосфолипидов (в составе которых по количеству доминирует фосфатидилхолин), по жирнокислотному составу амарантовое масло близко к кукурузному, но имеет ряд существенных преимуществ.

На сегодняшний день известны следующие продукты переработки амаранта. Амарантовое масло имеет температуру плавления - 27°C. Витамин Е в амарантовом масле находится в особо активной токотриенольной форме, и что еще важнее, в нем содержится до 10% сквалена, который до недавнего времени получали только из печени глубоководной акулы. В организме человека сквален выступает в роли антимикробного, антиканцерогенного и фунгицидного средства. Сквален стимулирует работу иммунной системы, что защищает организм от всевозможных инфекций и вирусов. Должное содержание сквалена в организме способствует омоложению клеток и борется со свободными радикалами. Уникальная структура сквалена позволяет ему поглощать токсины тем самым способствуя процессам детоксикации организма. Это вещество является одним из производных витамина А, которое при взаимодействии с холестерином поддерживает естественный синтез витамина D и улучшает транспортировку других витаминов и витаминоподобных веществ в организме человека. Препятствует возникновению мутации при делении клеток, которая может привести к опухолевым наростам и помогает предохранить тело от негативного воздействия радиотерапии или химиотерапии при лечении. Комплексная безотходная переработка амаранта также даёт возможность жом, полученный после экстракций. Так же зерно амаранта содержит крахмал, составляющий до 70% массы зерна, который обладает уникальными свойствами. Амарантовый крахмал классифицирован как восковой тип крахмала. Высокое содержание амилопектина и чрезвычайно маленькие размеры крахмальных гранул придают ему такие полезные и уникальные свойства как высокая температура желатинизации (62-76°C), высокая амилографическая вязкость, повышенная водоудерживающая способность, устойчивость гелей при замораживании-размораживании. Благодаря этому крахмал амаранта более предпочтителен в качестве наполнителя при изготовлении колбасных изделий, которые подвергаются заморозке и последующей разморозке [2]. Пектин, способный формировать в водной среде устойчивые студни и обладающий выраженной способностью к комплексообразованию, который позволяет решить ещё и экологическую проблему, связанную с образованием большого количества сточных вод, подлежащих утилизации при традиционных способах производства пектина. Ценным составом обладает также шрот, полученный в процессе переработки семян амаранта. Кроме того, комплексная безотходная переработка амаранта даёт возможность жом, полученный после экстракций, обладающий ценным химическим составом[2,3].

Внедрение этой культуры в производство сдерживается недостатком качественного семенного материала. К тому же сведений о физических и биологических свойствах зерна амаранта, условиях и режимах их проращивания в отечественной литературе крайне недостаточно. Несмотря на большое количество работ по проблемам исследования и использования амаранта ряд вопросов требует дополнительного изучения. Так, в работах отечественных исследователей особое значение амаранта, прежде всего, определяется его кормовыми достоинствами и не уделяется должного внимания исследованиям по использованию зерна амаранта в качестве сырья для повышения питательной ценности пищевых продуктов, проблемам комплексной переработки зерна амаранта и разработке промышленных технологий. Есть примеры использования амаранта в России в качестве кормового растения [1]. Сведения по использованию амаранта в производстве пищевых продуктов в России ограничиваются, в основном, исследованиями по применению амарантовой муки в хлебопекарном производстве. Поэтому изучение физических и биологических свойств семян амаранта представляет практический интерес. Изучение биохимического состава, физических и технологических свойств зерна амаранта и его зернопродуктов, современных физических способов, позволяющих получать из различных анатомических частей продукты с улучшенными органолептическими показателями с измененными физическими свойствами и химическим составом, выявили предпосылки

их применения для повышения потребительских свойств и пищевой ценности молочных, хлебобулочных, мучных кондитерских, мясных и других изделий [3].

Использование растительных добавок при производстве молочных продуктов открывает новые возможности для создания продуктов функционального назначения, повышенной пищевой и биологической ценности, обладающих улучшенными органолептическими показателями.

По современным представлениям растительное сырье – это целый биогенетически сложившийся комплекс, включающий в себя активнордействующие вещества и другие вторичные метаболиты, протеины,

Общее количество видов растений, огромно, однако в настоящее время используется около 300 растений, разрешенных к применению в пищевой промышленности и здравоохранении[2].

Для разработки молокосодержащего продукта функционального назначения, повышенной пищевой и биологической ценностью нами рассмотрена следующая растительная добавка – мука амаранта.

Предложенную растительную добавку рассматривали по следующим критериям: пищевая и биологическая ценность, функциональная значимость.

Пищевая ценность – это комплекс свойств пищевых продуктов, обеспечивающих физиологические потребности человека в энергии и в основных питательных веществах. Главный источник энергии для человека – это белки, жиры и углеводы.

Анализируя опытные данные, выяснили питательный состав и энергетическую ценность пшеничной и амарантовой муки, как функционального ингредиента, который представлен в таблице 1.

Таблица 1

Питательный состав и энергетическая ценность муки амаранта и пшеницы

Показатели	Мука пшеницы	Мука амаранта
Белки, %	9,2	13,6
Жиры, %	1,2	7,0
Углеводы, %	74,9	58,6
Калорийность, ккал	346	351

По данным таблицы 1 видно, при незначительном превышении энергетической ценности муки амаранта (5%), питательный состав выгодно отличается по содержанию белков и жиров от муки пшеничной на 4,4% и 5,8% соответственно, тогда как по содержанию углеводов мука пшеничная выше на 16,3% выше. Следовательно, энергетическая ценность муки амаранта позволяет использовать её в качестве функционального ингредиента в производстве молочных продуктов.

В таблице 2 приведено содержание пищевых веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 грамм амарантовой муки.

Таблица 2

Пищевая ценность и химический состав муки амаранта

Показатель	Количество
1	2
Белки	13,6 г
Жиры	7 г
Углеводы	58,6 г
Витамины	
Витамин А, МЕ	2 IU
Витамин В1, тиамин	0.12 мг

Продолжение табл.2

1	2
Витамин В2, рибофлавин	0,2 мг
Витамин В4, Холин	69,8 мг
Витамин В5, Пантотеновая кислота	1,46 мг
Витамин В6, Пиридоксин	0,59 мг
Витамин В9, Фолаты	82 мкг
Витамин С, аскорбиновая	4,2 мг
Витамин Е, альфа Токоферол	1,19 мг
Витамин РР, НЭ	3,94 мг
Ниацин	0,92 мг
Макроэлементы	
Калий, К	508 мг
Кальций, Са	159 мг
Магний, Mg	248 мг
Натрий, Na	4 мг
Фосфор, Р	557 мг
Микроэлементы	
Железо, Fe	7,61 мг
Марганец, Mn	3,33 мг
Медь, Cu	0,53 мг
Селен, Se	18,7 мг

Энергетическая ценность амаранта составляет 351 кКал

Далее приведены результаты исследования органолептических показателей качества муки амаранта и муки пшеницы (таблица 3).

Таблица 3

Органолептические показатели муки пшеничной и муки амарантовой

Наименование показателя	Мука пшеничная	Мука амарантовая
Вкус	свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов	свойственный амарантовой муке, со слабым ореховым привкусом
Цвет	белый	кремовый, с лёгким ореховым оттенком
Запах	свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов	свойственный амарантовой муке, без посторонних запахов

Амарантовая мука, получаемая из зёрен амаранта, является «лекарственной пищей», потому что её уникальный витаминно-минеральный состав, пожалуй, не знает равных среди всего семейства злаковых. Биологическая ценность и питательные свойства амарантовой муки невозможно переоценить, в её состав входит сквален, важный биологически активный элемент, который нормализует уровень холестерина, защищает клетки от токсинов, имеет антиоксидантные свойства.

Амарантовая мука составляет значительную часть диетического и вегетарианского рациона, а для людей, больных целиакией (непереносимость глютена) она настоящая находка, так как не содержит глютена.

На основании анализа данных можно сделать заключение о пользе применения растительных добавок в производстве молокосодержащих продуктов.

Промышленное внедрение растительных добавок, для функционального питания позволит расширить ассортимент молочносодержащих продуктов, удовлетворить потребности различных групп населения в продуктах функционального питания, что в целом позволит улучшить структуру питания населения России.

В настоящее время актуальными являются исследования по разработке специализированных продуктов со сбалансированным составом, обогащенных компонентами растительного происхождения, обладающих лечебно - профилактическими свойствами. Наиболее подходящей основой для создания функциональных белковых продуктов являются молочные продукты.

Библиографический список

1. Ахалбедашвили, Д.В. Особенности технологии возделывания амаранта метельчатого на кормовые цели в условиях Амурской области / Д.В. Ахалбедашвили, Н.А. Морозов; Вестник Дальневосточного государственного аграрного университета, 2007. - № 1 (1). С. 68-71.- Текст : непосредственный
2. Дергаусов, В.И. Амарант - культура перспективная / В.И. Дергаусов; Масла и жиры, 2006.- №2.- С. 7.- Текст : непосредственный
3. Зарицкая, В.В. Полиненасыщенные жирные кислоты амаранта как перспективный функциональный компонент в пищевой промышленности / В.В.Зарицкая, А.К.Тихоньких, С.О.Гардаш; Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: материалы 3-й всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 128-133.- Текст : непосредственный

УДК 637(571.5)

ГРНТИ 65.63.00

ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ В СИБИРСКОМ РЕГИОНЕ

Захарова Л.М.,

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово, Кемеровская область

Резюме. В статье рассматривается возможность переработки молока-сырья в Томской области. Предложены решения оптимизации производства молочных продуктов. Рассмотрен опыт переработки молока-сырья в других регионах.

Ключевые слова: молоко-сырье, молочные продукты, переработка молока, фермерские хозяйства, модульный цех.

Проблема потребления доброкачественной пищи всегда была и особенно остро стоит в настоящее время. Без полноценной, качественной, полезной пищи жизнь человека, его работоспособность и здоровье невозможны. Такой пищей является цельное, доброкачественное молоко, которое по меткому выражению академика И.П. Павлова, приготовлено самой природой.

Повышение качества молока является важной задачей как производителей молока, так и всех, кто связан с доставкой, переработкой, хранением и реализацией молока и молочных продуктов.

Для получения высокосортного молока необходимы определенные денежные, материальные и трудовые затраты. Поэтому система цен должна быть такой, чтобы компенсировать вложения фермеров на производство высококачественного молока и обеспечить средствами для расширения производства.

Чистое, охлажденное, с высоким содержанием жира и белка молоко должно, без сомнения, оплачиваться значительно выше, чем молоко загрязненное, с большим количеством микробов и низким содержанием жира и белка. Здесь уместны строго дифференцированные цены, надбавки к цене.

В условиях конкурентной борьбы молокоперерабатывающие предприятия стремятся свести к минимуму затраты на перевозку сырья и готовой продукции. Поскольку молоко относится к скоропортящимся продуктам, то на географические границы рынка влияет фактор удалённости переработчика от сельхозпроизводителя. Отсутствие у производителей молока холодильных установок, большие транспортные расходы, обусловленные постоянным ростом цен на бензин и запчасти, ограничивает выбор сельхозпроизводителя для сдачи молока. Изменение стоимости транспортировки молока-сырья способствует созданию мини-заводов в тех местах, где обеспечивается снижение издержек. Замена одного крупного предприятия несколькими мелкими может удешевить сбор и транспортировку сырья.

Низкие закупочные цены на молоко перерабатывающих предприятий заставляют товаропроизводителей продавать его коммерческим структурам. С точки зрения ценовой политики в данной ситуации цены на переработанное молоко выше, чем на реализованное молочным заводам.

Повысить рентабельность фермерского хозяйства и получить прибыль можно также перерабатывая молоко на продукты питания, а не только реализуя молоко в виде сырья.

Перспективным и прибыльным является переработка молока как бизнес.

В рамках данной статьи речь пойдет об идеях сельского бизнеса по переработке молока в условиях Томской области. Исторически сложилось, так что это сфера бизнеса в стране практически отсутствовала, собственно, как и мелкое фермерство. Хотя если взять в качестве примера Европу, то там порядка 50% продуктов питания производится именно мелким бизнесом.

Оптимизация производства

В двух словах, оптимизация – это изменение процессов производства с целью получения максимально эффективной системы. Улучшение производства требует комплексного подхода, множества мероприятий и желания всех работников.

Оптимизация производственных процессов – это понятие, применимое к компании на любой стадии развития. Кроме того, есть ситуации, в которых просто необходимо оптимизировать производство, или предприятие окажется нерентабельным.

Главный показатель эффективности – это разница между затратами на производство продукции и ценой её реализации. Грубо говоря, чем больше разница, тем эффективнее предприятие. Увеличить эту разницу теоретически можно двумя способами: поднять цены на товар и/или снизить его себестоимость. На практике повышение цен не даёт результата вследствие острой конкуренции на рынке. Таким образом, оптимизация производства в основном направлена на сокращение расходов.

Очевидно, что на себестоимость готового продукта существенно влияет цена на полученное сырье. И здесь важно акцентировать внимание не только на дешевом молоке, но и на его качестве. Ведь от этого всецело будут зависеть характеристики выпускаемых молочных продуктов. Основная проблема молокоперерабатывающих предприятий – наладить стабильные и постоянные поставки качественного и недорогого сырья.

Максимально снизить затраты на покупку свежего молока можно, если у Вас организована собственная ферма с коровами. Тогда Вам не придется беспокоиться о качестве молока-сырья, нужных объемах и стоимости доставки. Это хоть и усложнит организационный процесс и увеличит изначальные затраты, но поможет уменьшить себестоимость готовой продукции, что выгодно выделит Вас среди конкурентов.

Это дает шанс предложить потребителю именно то, что он хочет, а также максимально разнообразить спектр продукции, отличной от других фирм.

Самыми популярными являются такие наименования:

- молоко пастеризованное;

- сметана;
- кефир;
- ряженка;
- йогурты натуральные и с различными вкусами;
- сливки;
- творог и творожные массы с фруктовыми наполнителями;
- масло;
- сыры.

Если каждый из данных товаров еще и разнообразить по объему тары, жирности, а в сладкой продукции придумать интересный состав наполнителей, то получится существенно увеличить торговое предложение и выгодно выделиться среди конкурентов.

Получать молоко-сырье можно также с частных источников (фермеры и крестьяне) и с крупных молочных хозяйств. Только необходимо побеспокоиться о нужных объемах поставок заранее, чтобы обеспечить бесперебойную работу своего производства. Для этого точно просчитайте, сколько нужно молока для производства того или иного количества готового продукта. Согласно статистике из 500 литров сырья можно получить:

- пастеризованное молоко – 265 литров;
- кефира – 100 кг;
- сметаны или сливок – 35 кг;
- Адыгейского сыра – 10 кг;
- сыворотки – 90 кг.

А если Вы задумаете варить сыр, то из 500 литров молока можно получить приблизительно 50 кг сыра.

Продумайте также и тот момент, будут ли поставщики привозить сырье на завод или же доставкой Вы станете заниматься самостоятельно. Старайтесь не концентрировать внимание лишь на одном источнике, лучше, чтобы их было несколько, так Вы убережете себя от рисков вынужденного простоя производства.

Но в любом случае обязательно проследите за тем, чтобы все сертификаты и ветеринарные подтверждения были в наличии. Только так ваша деятельность окажется законной.

Удобство бизнеса для начинающего предпринимателя заключается еще и в том, что обустроить цех можно с разной суммой инвестиций. Так, если ориентироваться на небольшие объемы производства и сосредоточиться для начала лишь на одной разновидности продукта, можно намного раньше выйти на полную окупаемость. А за счет поступающей прибыли постепенно расширяться и завоевывать оптовый рынок.

Из недостатков такого проекта стоит отметить лишь:

- - высокие капиталовложения на старте;
- - необходимость точно следовать многочисленным требованиям и нормам Роспотребнадзора по выпуску качественного продукта;
- - конкуренция с другими региональными фирмами, которые уже завоевали собственного потребителя.

Оборудование

Для производства молочной продукции мини-цех оснащается оборудованием, подбор которого осуществляется во время разработки проекта.

Главным в проектировании является максимальное использование ресурсов с целью получения высокой прибыли. Для этого нужно:

- - определить перечень продукции и рассчитать мощность предприятия;
- - разработать проект технологических процессов всех производственных линий;
- - выбрать необходимое оборудование для оснащения предприятия.

Мини-молочные цеха вырабатывают молоко пастеризованное, кефир, сметану, ряженку, творог, сыр, сливочное масло и многое другое. Ассортимент молочных продуктов Вы выбираете сами.

Чтобы наладить переработку молока на данные продукты необходимо приобрести: резервуары для приемки и хранения молока; сепаратор-сливкоотделитель, в нем из молока выделяют сливки; гомогенизатор, в случае выработки кисломолочных продуктов (кефира, ряженки, сметаны) – для раздробления жировых шариков и получения продукта с гомогенной консистенцией. Молочный цех обязательно оснащается пастеризатором. Он является частью линии по переработке молока. Служит для уничтожения в молоке-сырье болезнетворных организмов, тем самым обеспечивая санитарно-гигиеническую безопасность готовых продуктов. Для выработки масла используются маслобойки периодического и непрерывного действия.

При производстве сыров необходимо дополнительное оборудование, включающее в себя:

- заквасочный танк;
- сыродельная ванна с отводом сыворотки;
- резервуар для сыворотки;
- аппарат для формирования сыра;
- поддоны для форм;
- пресс для сыра;
- установка для посолки сыра;
- контейнер для хранения и созревания продукта в помещении с соответствующим температурным режимом.

Большая часть сыров требует прохождения процесса прессования, поэтому без прессы не обойдется, вот установка для плавления, аппарат для формирования – это в зависимости от вырабатываемых сыров. Вам стоит самим определиться, какое оборудование необходимо для сыроварни именно в вашем конкретном случае.

Для фермера, решившего заняться выпуском молочной продукции, важно, чтобы его предприятие было компактным и выгодным. Для этого идеально подходит модульный цех, представляющий собой здание в виде контейнера с отопительной системой, вентиляцией, водой и электричеством. Внутри смонтирована технологическая линия, оснащенная оборудованием, позволяющим принимать, перерабатывать и выпускать готовую продукцию, упакованную в индивидуальную тару. Преимуществом модульных цехов является их компактность. Хотя они небольшие, но способны выполнять приемку сырья, пастеризовать и ферментировать его. Здесь можно производить пастеризованное молоко, йогурт, кефир, сыр, творог, масло. Управление процессами осуществляется пультом. За смену модульное предприятие может переработать 500-5000 литров молока.

Модульный цех – идеальное решение для начинающего предпринимателя, так как помогает быстро обустроить помещение согласно нормам Роспотребнадзора и при этом потратить минимум времени.

Конечно, в зависимости от того, на какие продукты переработки Вы ориентируетесь в своем производстве, нужно выбирать и подходящие элементы. Но для полноценного комплекса можно сразу приобрести все необходимое:

- санитарно-складской модуль;
- готовый производственный цех с универсальными аппаратами для переработки разных видов кисломолочных изделий (сепараторы, пастеризаторы, маслобойни);
- бытовой модуль (гардеробная, санузел, санпропускник);
- лаборатория, где проверяют качество и состав выпускаемой продукции;
- холодильные камеры для хранения скоропортящегося товара.

Если приобретать все компоненты по отдельности, то общая сумма может оказаться гораздо выше, чем у готового комплекса. Также побеспокойтесь о достаточном количестве мебели, реактивов, тары и упаковки, приборов, инвентаря и пр.

Для обеспечения своевременной доставки сырья и поставок товара нужен собственный транспорт. Для этого достаточно простого грузового автомобиля. Но поскольку молочная продукция отличается тем, что очень быстро портится, особенно в летний период, то лучше приобрести рефрижераторы.

Персонал

Чаще всего переработка молока требует круглосуточной работы цеха. Для этого организуют три смены по 8 часов. В каждой из них должны присутствовать такие штатные единицы:

1. Двое рабочих.
2. Мастер по налаживанию аппаратов.

Обычный 5-дневный график подходит лишь для управляющего, бухгалтера, технолога и лаборанта. Также можно нанять уборщицу и охранника. Обязательно каждый из сотрудников должен иметь определенную квалификацию и образование, за исключением технического персонала.

С каждым из них заключают трудовой договор с установленной заработной платой, социальным обеспечением. Проследите за наличием санитарных книжек, в которых значится доступ к работе с пищевыми продуктами. Проходить медосмотры нужно каждые 6 месяцев.

Следует отметить, что если в области хотят наладить повсеместное производство мягких сыров по различным технологиям (немецким, итальянским, отечественным). А поскольку всё начинается с кадров, то для решения этой масштабной задачи необходимо открыть Школу сыроваров.

Школу можно разместить на базе технологического института пищевой промышленности КемГУ. Практика и стажировка обучающихся может проходить на Вашей площадке – в Ягодном, а также можно организовать курсы для переработчиков молока и, конечно же, фермеров. Задача – на этой площадке обучать сыроделию фермеров, показать технологии производства сыров.

Срок обучения в Школе сыроваров, в зависимости от уровня подготовленности, будет варьироваться от 72 до 500 часов. Думаю, что в Томской области найдутся заинтересованные фермеры, готовые обучаться сыроварению. У них есть необходимое поголовье скота и цель – занять свободные ниши на «сырном» рынке.

Финансовая часть

В зависимости от выбранных объемов производства, конкретных продуктов, на которых сосредотачивается ваша деятельность, и других моментов будут отличаться и размеры инвестиций на организацию дела. Это может оказаться как сумма в 500 тысяч рублей, в 2 млн, так и в 9 млн. Окупаемость проекта также станет иной – от полугода до 3-4 лет.

Поэтому прежде чем писать бизнес-план продумайте все нюансы – свои финансовые возможности, опыт ведения дел, необходимость в объеме тех или иных поставок, доступность сырья и пр. В любом случае рентабельность идеи оценивается достаточно высоко 20-30% в зависимости от потраченных средств.

Доходы просчитать еще сложнее, так как на этот момент влияет множество факторов. Например, если вы приобретаете молоко у фермеров, то стоимость литра оценивается приблизительно в 30-35 рублей. При этом обработанный пастеризованный продукт вы уже продаете по 50 рублей. Если же заниматься производством сыра, сметаны, масла и других молочных продуктов, то наценка окажется еще выше. То есть это выгодный проект в любом случае.

Реклама и сбыт продукции

Молочные товары отличаются тем, что очень быстро портятся, у них крайне короткий срок годности. Реализовать же их желательно в день производства, поэтому следует наладить стабильные и надежные каналы сбыта. В зависимости от объемов перерабатываемого сырья и разновидности молочных продуктов можно наладить такие связи:

- частные продуктовые магазины;
- крупные торговые сети в регионе;

- оптовые базы;
- заведения общепита (рестораны, кафе, столовые);
- фирмы, занимающиеся приготовлением и реализацией готовых продуктов, замороженных полуфабрикатов и пр.

Чтобы увеличить доверие покупателей, а также максимально широко распространить информацию о вкусе и качестве продукции собственного бренда, нужно заняться и рекламной кампанией:

1. Разместить объявления на телевидении, в газетах и журналах.
2. Создать сайт в интернете с возможностью сделать оптовый заказ.
3. Использовать социальные сети, форумы и другие способы активной рекламы.
4. Разместить информацию на транспорте фирмы.
5. Распечатать полиграфическую рекламную продукцию и расклеить ее в магазинах, где представлен ваш товар.

Чтобы наладить постоянные каналы сбыта лучше всего выйти на личный контакт с владельцами торговых сетей. Составив договор на длительное сотрудничество, можно не беспокоиться о поиске клиентов, так как Вы будете обеспечены стабильными заказами на товар.

Опыт предприятий по переработке молока-сырья в других регионах

В настоящее время в Башкирии есть некоторые наработки в изготовлении фермерами мягких и полутвердых сыров. Налажено производство итальянских сыров: моцареллы, рикотты, качотты (посол 2-3 ч), страккино (1,5 ч), примасоле и других сыров быстрого созревания с небольшим сроком хранения. Из-за низкой производственной мощности оборудования, сыры по итальянской технологии изготавливают на предприятиях (3) в небольшом количестве – не более 100 килограммов в сутки (летом до 150 кг).

В республике Башкортостан перспективно повсеместное производство мягких сыров по итальянским технологиям. Опять же, небольшие торговые сети также заинтересованы в местных сырах, поскольку они дешевле завозных, а значит, пользуются спросом у покупателей. При этом цена на сыры и другую молочную продукцию, безусловно, является определяющим фактором среди населения. В 2019 г. цена от 600 до 4000 руб за кг. В то же время договориться о сотрудничестве с крупными сетями не удастся – ритейлеры давят на ценовую политику, заставляя снижать цены, но зато бизнесмены активно работают с ресторанным бизнесом. При этом игроки рынка проявляют заинтересованность не только в развитии более традиционного направления - разведения молочного КРС, но инвестируют также в производство козьего, овечьего молока и молока других животных, набирающего популярность у потребителей.

Молоко, полученное от здоровых коров, коз, овец, лошадей, изготовленные из него продукты являются наиболее полноценной и здоровой пищей. Переработка молока на ферме на молочные продукты всегда целесообразна и предпочтительна.

Лидерами по производству козьего молока (во всех категориях хозяйств) являются такие регионы как Краснодарский край, Республика Татарстан, Ростовская область, Нижегородская область, Удмуртская Республика, Белгородская область, Московская область, Брянская область, Республика Марий Эл, Чувашская Республика.

Больше всего кобыльего молока производит Республика Башкортостан - фактически 50% кобыльего молока в стране. Кобылье молоко также производят в Республике Марий Эл, Омской, Тверской, Оренбургской и Челябинской областях, Республике Алтай, Республике Крым, Республике Саха (Якутия), Волгоградской области и Республике Татарстан. Молочное коневодство в отличие от ряда других молочных подотраслей АПК обладает существенным экспортным потенциалом. В ряде стран Западной Европы оно уже получило некоторую известность. Так, имеются сведения о производстве кобыльего молока приблизительно в 40 специализированных хозяйствах Германии и создании союза германских производителей кобыльего молока. Цена 1 л в продаже - 9 евро, стоимость месячного курса лечения на одной из ферм с ежедневным употреблением 0,25 л молока - 99 евро. Через Германию идея молочного коневодства распространяется в Австрию, Голландию, Италию и другие страны Европы. К

сожалению рассмотренное выше направление молочного животноводства еще не получило распространения на территории России. Из кобыльего молока в нашей стране производят кумыс. В Республике Башкортостан, где хорошо развита дорожная сеть, имеется большое количество санаториев, домов отдыха, фермеры легко организывают реализацию этого полезного для здоровья продукта. Также хорошо организовано производство кумыса в Республике Марий Эл. Производство кобыльего молока весьма перспективно. Кобылье молоко - качественное и эффективное, хотя и малоизученное сырье для производства косметических препаратов. Оно экологически чистое и безопасное, применяется при лечении аллергии. А такой продукт как кумыс необходимо позиционировать как напиток, применяемый не только в медицинских целях, но и для ежедневного употребления (наряду с соками, коктейлями, энергетическими и легкими спиртными напитками). Это лечебно-диетический, общеукрепляющий, пищевой продукт одновременно.

Таким образом, преимуществом создания мини-завода по производству и переработке молока является то, что этот продукт, выработанный из него остаются основными в рационе питания всех людей. Невозможно представить, чтобы полноценное питание было таковым без молочных продуктов. А мода на здоровый образ жизни только увеличивает спрос на данную разновидность продуктов во всех городах. И если выпускать качественный товар с отличными вкусовыми характеристиками по адекватной стоимости, то уже за короткий период можно ожидать, что люди начнут узнавать Ваш бренд на полках магазинов и отдавать ему предпочтение.

УДК 637.07
ГРНТИ 65.63.00

КОНЦЕПЦИИ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПОКОЛЕНИЯ МИЛЛЕНИАЛОВ

Зиновьева Е.Н., Ахмадзода А.Ч., Курбанова М. Г.,
Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Кемерово, Кемеровская область

***Резюме.** В статье рассматривается концепция создания функциональных молочных продуктов для людей миллениалов. Изучены глобальные тренды молочных функциональных продуктов отечественного и зарубежного производителя. Обоснованное использование такого рода продуктов в рационе современного человека.*

***Ключевые слова:** поколение миллениалов, функциональные молочные продукты.*

Поколение миллениалов в России составляет порядка 21% населения или 30 млн человек, которые родились и выросли в период эпохальных перемен с 1984 по 2004 г.г.: перестройки, развала Советского Союза, либерализации и перехода к рыночной экономике, глобализации бурного развития цифровых технологий, стремительного распространения интернета и мирового финансового кризиса. Внешняя среда вокруг этого поколения менялась невероятно быстро, поэтому миллениалы не похожи на своих родителей. Причем, необходимо отметить, что престижная работа и карьерный рост не для них поэтому они не готовы работать на одну компанию много лет, предпочитают гибкий график и немедленное вознаграждение за проделанную работу [2, 5].

Этим людям, в возрасте от 15 до 35 лет присущи такие качества, как самоуверенность (уверены в собственном мнении, умеют работать с информацией и самостоятельно ее добывать), цинизм, инфантильность и оптимизм, авторитарных героев для людей поколения Y просто не существует. Как правило, это энергичные люди, которые легко приспосабливаются, умеют выполнять работу в огромных объемах, постоянно стремятся к

новым знаниям и развитию, много путешествуют. Они понимают, что время движется быстро, поэтому не хотят быть узким специалистом, а развиваются в разных сферах одновременно. Это первое поколение, глубоко вовлеченное в цифровые технологии, и они очень отличаются от предыдущих поколений [3].

Не смотря на различные качества, поколению Y предсказывают сокращение жизни на 40%, чем у их родителей, когда они находились в аналогичном возрасте. Это связано с их здоровьем, они в три раза более склонны к различным заболеваниям и рискуют умереть в более раннем возрасте, чем представители предыдущего поколения, называемого поколением X. С физической точки зрения миллениалы, выбирающие спорт и здоровое питание, более здоровы, чем их предшественники, но на прогнозы статистики смертности это никак не повлияло [2, 4].

Если нынешние темпы ухудшения здоровья у миллениалов не ослабнут, то экономика страны понесет большие потери, так как именно это поколение является в большей мере потребителями продукции, работниками и владельцами бизнеса [5].

Самые распространённые заболевания для поколения миллениалов отмечаются такие, как склонность к депрессии, гиперактивность и СДВГ (нарушение развития неврологическо-поведенческого характера), чувство тревоги и т.д. в основном возникают из-за проблем, связанных с «поведенческим здоровьем» и выражается в виде долгосрочного пребывания в стрессовом состоянии, сопровождающимся тревожностью, депрессией и как следствие, с пьянством и в некоторых тяжелых случаях суицидом.

Из-за неправильного питания, употребления продуктов из фастфудов у этого поколения широко отмечаются проблемы с кишечником, заболевание диабетом и повышенное давление [1, 5].

В этой связи, необходимо рассмотреть направления для создания новых продуктов здорового питания, с учетом профилактики вышеперечисленных заболеваний. Одним из самых сильных трендов в России явятся тенденция на здоровое питание (рис. 1).

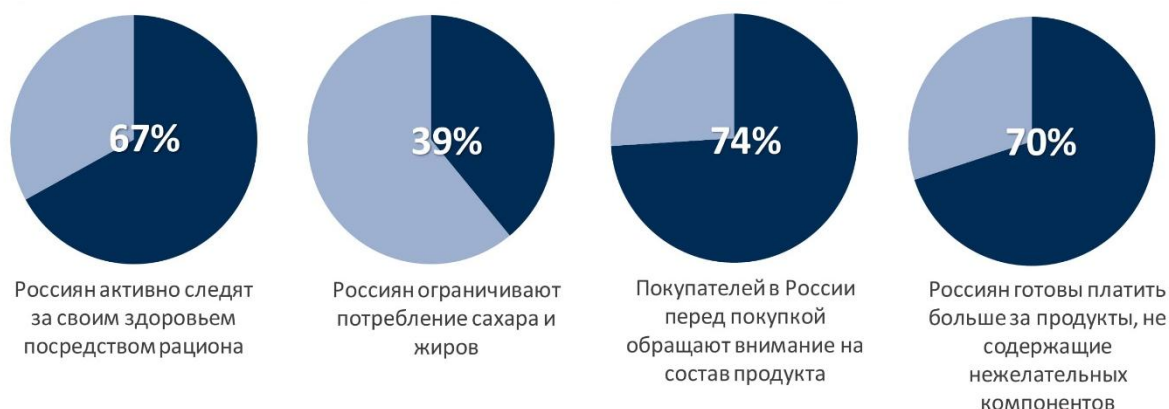


Рис.1. Глобальные исследования Nailsien по отношению россиян к здоровому питанию

Анализируя диаграммы, представленные на рисунке 1, необходимо отметить, что все больше людей обращают внимание на состав продукта перед его приобретением, таких людей составило 74% из опрошенных, но пока не много молодых людей ограничивают себя в потреблении сахара и жиров, не смотря на высокое число заболеваний у молодежи, связанных с сахарным диабетом. Стоит отметить, что большинство россиян готовы платить больше за натуральные полезные продукты, не содержащих синтетических пищевых добавок и таких насчитывается около 70%.

Многие компании уже начали выпуск ряда продуктов, содержащих консорциум нескольких видов штаммов микроорганизмов, оказывающих благоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт человека и пользующиеся большой популярностью у поколения миллениал по вкусовым предпочтениям (рис. 2).



COLLECTIVE DAIRY

PULMUONE DANONE RICH
BROWN YOGURT

CHOBANI



ЧАБАН

ГАЛАКТИКА

ФРУТОНЯНЯ

Рис.2. Пробиотические продукты с пониженным содержанием сахара, производимые фирмами различных стран и пользующихся спросом у молодежи

Кефир фирмы Collective dairy (Великобритания) в своем составе содержит 13 уникальных штаммов, отличается гладким и шелковистым вкусом с свойственным для этого напитка легким пощипыванием на языке. Идеален для самостоятельного употребления, а также в сочетании с кусочками фруктов и мюсли.

Йогурт производимый в Корее позиционируется как продукт с экзотическими фруктами и содержит три вида штаммов-лактобацилл (*B. Lactis* BB-12, *L. Acidophilus* NCFM и *L. Helveticus* LAFTIL.10). Примечательна в этом продукте и упаковка, которую в Корее используют повторно и на ней имеется логотип НАССР.

Заслуживает внимания и йогурт, производимый компанией CHOBANI (США) из кокосового молока, имеющий легкий ванильный вкус. Позиционируется как натуральный, без ГМО и не содержит в своем составе лактозы, глютена, сои, искусственных ароматизаторов и подсластителей, без консервантов и низким содержанием натрия. Пробиотики представлены в виде шести культур: *L. Acidophilus*, *L. Bulgaricus*, *L. Paracasei*, *S. Thermophilus*, *Bifidus* и *L. Casei* [1, 6].

Большое внимание уделяется пробиотическим напиткам, производимым в нашей стране. Например, такие биокефирные напитки как «Чабан» и «Галактика» в своем составе имеют набор лактобактерий и бифидобактерий. Ценность которых позиционируется с улучшением процессов пищеварения, поддержании тонуса и повышении иммунитета.

Биотворог, выпускаемый фирмой «Фрутоняня» выпускается с новой «ноткой», которая заключается в сохранении сывороточных белков, которыми богато женское молоко в сочетании с бифидобактериями пробиотического штамма BB 12™.

Эти продукты несут за собой смысловое значение, заключающее следующее: «здоровье организма-через здоровье кишечника», что является архиважным при создании продуктов для поколения меллиниал.

Библиографический список

1. Колмакова Т. С. и др. Характеристика кефира как ценного пробиотического продукта и его биологических свойств // Медицинский вестник Юга России. – 2014. – №. 3.
2. Комлев Ю. Ю. Миллениалы, или куда уходит девиантность? // Ученые записки Казанского юридического института МВД России. – 2018. – Т. 3. – №. 3 (6).
3. Попов Н. П. Российские и американские поколения XX века: откуда пришли миллениалы? // Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. – 2018. – №. 4 (146).
4. Радаев В. В. Миллениалы на фоне предшествующих поколений: эмпирический анализ // Социологические исследования. – 2018. – Т. 3. – №. 3. – С. 15-33.
5. Радаев В. В. Миллениалы. Как меняется российское общество. – 2019.
6. Шендеров Б. А. и др. Пробиотики и функциональное питание // Антибиотики и химиотерапия. – 1997. – Т. 42. – №. 7. – С. 30-34.

УДК 663.95

ГРНТИ 65.55.29

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКТОВ БЕЛОГО, ЧЁРНОГО И ЗЕЛЁНОГО ЧАЯ

Карпова М.О., Воронина М.С., Макарова Н.В., Игнатова Д.Ф.,

Самарский государственный технический университет

г. Самара, Самарская область

Резюме. В данной статье исследуются показатели общего содержания фенолов для экстрактов китайского белого чая (*Camellia sinensis*), чёрного чая (*Camellia sinensis*) и зелёного чая (*Camellia sinensis*). Исследовались экстракты, полученные с использованием различных видов растворителей: вода, смесь вода-этанол (96%) (75% об. / 25% об.), смесь вода-этанол (50% об. / 50% об.), смесь вода-этанол (96%) (25% об. / 75% об.) и вода-этанол (96%). Определен тип растворителя, позволяющий максимально полно экстрагировать антиоксидантные вещества из белого, чёрного и зелёного чая. Результаты исследования показали, что максимальные значения общего содержания фенольных веществ обнаружены в экстракте белого и чёрного чая на основе системы растворителей вода-этанол (50/50), у зелёного чая при экстрагировании водой.

Ключевые слова: чай белый, чай чёрный, чай зелёный, фенолы, растворитель, вода, этанол.

В последние годы одним из наиболее бурно развивающихся секторов пищевой промышленности является промышленное производство напитков функционального назначения, предназначенных для поддержания физической, спортивной, психической формы человека, а также для снижения риска развития таких болезней обмена, как сахарный диабет 2-го типа, желчекаменная болезнь, подагра и некоторые другие. В качестве основы для конструирования подобных функциональных напитков наиболее часто используют минеральную воду, молоко и молочную сыворотку, фруктовые и овощные соки и в меньшей степени – чай, квасы, морсы, безалкогольное пиво и др. как отдельно, так и в комбинации друг с другом, которые обогащают микроэлементами, витаминами и реже другими соединениями, обладающими фармакологической и иной биологической активностью.

Наибольшим целебно-профилактическим эффектом обладают неферментированный чай (белый, зеленый), несколько меньшим эффектом – полужермментированный (желтый, синий),

наименьшим – ферментированный чай (красный, черный). Хотя до настоящего времени точный химический состав чая полностью неизвестен, полагают, что в нем содержится около 300 различных химических соединений, сочетания которых уникально и не может быть заменено никакими другими растениями. В чае присутствуют как нерастворимые (до 52%) в воде вещества (клетчатка, протеины, жиры, хлорофилл и пигменты, пектины, крахмал), так и растворимые (простые фенолы, окисленные и неокисленные полифенолы, танины, сахара, аминокислоты, витамины, минералы), а также кофеин.

Фенольные соединения представляют собой гетерогенную группу соединений, происходящих из вторичного метаболизма растений. Структурно фенольные соединения имеют, по меньшей мере, одно ароматическое кольцо, с которым одна или несколько гидроксильных групп связаны с ароматическими или алифатическими структурами. В последние годы фенольные соединения вызывают растущий интерес в науке и пищевой промышленности из-за их полезного воздействия на здоровье [2]. Наиболее распространенные фенольные соединения в растениях можно классифицировать на фенольные кислоты, токоферолы и флавоноиды [3]. Фенольные кислоты и фенольные спирты представляют собой молекулы только с одним фенольным кольцом; другие фенольные соединения содержат более одного фенольного кольца и множество молекул, причем все они имеют полифенольную структуру [4].

Экстракция – это технология, которая широко применяется в пищевой промышленности и в фармацевтической химии. Комплекс биологически-активных веществ извлекается из исходного сырья с помощью жидкого растворителя. На скорость извлечения, выход, состав извлекаемых биологически-активных веществ влияют многие факторы. Одним из основных является тип используемого растворителя [5].

Для исследования были выбраны китайский белый чай (*Camellia sinensis*), чёрный чай (*Camellia sinensis*) и зелёный чай (*Camellia sinensis*). Для 3-х видов чая были получены экстракты на основе 5 типов растворителей:

1. 100% вода;
2. 25% вода /75% этанол (96%);
3. 50% вода /50% этанол (96%);
4. 75% вода /25% этанол (96%);
5. 100% этанол (96%).

В эксперименте использовалась вода дистиллированная и спирт высшей степени очистки 96%.

Таким образом, на испытания было представлено по 5 образцов, в которых определяли общее содержание фенольных веществ.

Получение экстракта: 1 г исследуемого чая переносят в стеклянную колбу с притертой крышкой и заливают 4 мл растворителя (повторение 3-х кратное). Экстракция чая продолжается 24 ч в термостате при температуре 37°C. Полученный экстракт отделяют на центрифуге при 2500 об./мин в течение 30 мин.

Определение общего содержания фенольных веществ в экстрактах чая проводилось на основе методики, указанной в [6] с актуализацией для своих экстрактов чая. По полученным значениям, используя калибровочную кривую, находят значения общего содержания фенольных веществ в мг галловой кислоты/100 г исходного сырья.

Результаты испытаний определения общего содержания фенольных веществ в экстрактах 3-х видов чая представлены на рисунке.

В экстрактах белого чая (*Camellia sinensis*) лидерство по содержанию фенольных веществ делят между собой экстракты на основе 100% этанола и смеси 25% вода/75% этанол: 1219 мг (ГК)/100 г (ГК – галловая кислота). Несколько меньшее содержание фенольных веществ обнаружено при смеси 50/50 вода и этанол – 1216 (ГК)/100 г. Наименьшее значение фенольных веществ получены при экстракции белого чая 100% водой, а также смесью 75% воды и 25% этанола: 1066 мг (ГК)/100 г и 1075 мг (ГК)/100 г соответственно.

Самое высокое содержание фенольных веществ в чёрном чае (*Camellia sinensis*) наблюдается при его экстракции 100% водой и соотношением 75% вода/25% этанол: 1449 мг (ГК)/100 г и 1431 мг (ГК)/100 г соответственно. Несколько меньшее значение фенольных веществ приходится на экстракт чёрного чая 50% вода/50% этанол – 1329 мг (ГК)/100 г. Более низкие значения содержания фенольных веществ получились из экстрактов на основе 25% вода/75% этанол (1185 мг (ГК)/100 г) и 100% этанол (1014 мг (ГК)/100 г).

Большее количество фенольных веществ в экстрактах зелёного чая (*Camellia sinensis*) приходится на соотношение 50% вода/50% этанол – 1664 мг (ГК)/100 г. Экстракты в соотношении 100% этанол, 25% вода/75% этанол и 75% вода/25% этанол достигают несколько меньшие значения содержания фенольных веществ: 1619 мг (ГК)/100 г, 1613 мг (ГК)/100 г, 1517 мг (ГК)/100 г. Самое низкое значение содержания фенольных веществ приходится на экстракты на основе 100% воды.

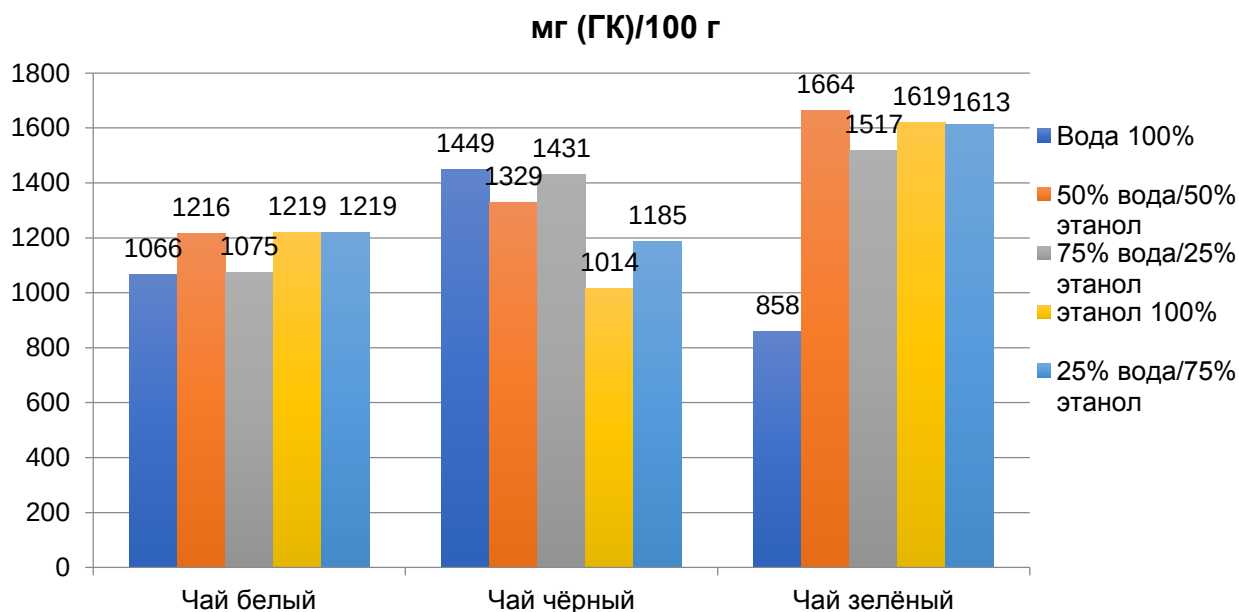


Рис. Результаты исследования общего содержания фенольных веществ в различных экстрактах белого, чёрного и зелёного чая

Таким образом, максимальное количество фенольных веществ из белого чая, возможно, экстрагировать как неразбавленным этанолом, так и смесью вода-этанол (50/50). Смесью вода-этанол (50/50) также показывает максимальные значения и при экстракции зелёного чая, а для получения высоких значений у чёрного чая больше всего подойдет экстракция водой.

Библиографический список

1. Шендеров Б.А., Доронин А.Ф. Чай и кофе – основа для создания функциональных напитков и продуктов питания // Пиво и напитки – 2004 – С: 94-97.
2. Ambriz-Pérez D.L., Leyva-López N., Gutierrez-Grijalva E.P., Heredia J. B. Phenolic compounds: Natural alternative in inflammation treatment. A Review // Food Sci. Technol. – 2016 – Vol. 2, P. 1-14.
3. Hannan P.A., Khan J.A., Ullah I., Ullah S. Synergistic combinatorial antihyperlipidemic study of selected natural antioxidants; modulatory effects on lipid profile and endogenous antioxidant // Lipids Health Dis. – 2016 - Vol. 15, P. 1-10.
4. Ștefănescu B.E., Szabo K., Mocan A., Crișan G. Phenolic Compounds from Five Ericaceae Species Leaves and Their Related Bioavailability and Health Benefits // Molecules – 2019 - Vol. 24, P. 1-20.
5. Xu D., Li Y., Meng X., Zhou T., Zhou Y., Zheng J., Zhang J., Li H. Natural antioxidants in foods and medicinal plants: extraction, assessment and resources // Int. J. Mol. Sci. 2017. Vol. 18. P. 1-32.
6. Ribeiro E.F., Luzia D.M.M., Jorge N. Antioxidant compounds extraction from coffee husks: the influence of solvent type and ultrasound exposure time // Acta Sci. Technol. – 2019 – Vol. 41, P. 1-10.

УДК 637
ГРНТИ 65.63.33

МОЛОЧНАЯ СЫВОРОТКА КАК ОСНОВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Кичигина Е.Ю.

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. В статье представлены данные по составам молочной сыворотки: аминокислотному, минеральному и витаминному. Также представлены: антиоксидантная активность молочной сыворотки после обработки, физико-химические показатели молочной сыворотки после предварительной обработки.

Ключевые слова: сыворотка молочная, функциональные напитки, аминокислотный состав, минеральный состав, витаминный состав, микробиологические показатели.

Выработка белково-жировых продуктов из молока сопровождается получением ряда побочных продуктов, обладающих повышенной биологической ценностью, но мало используемых для дальнейшей переработки.

Рациональное использование вторичного сырья – это резерв для роста объемов по выпуску молочной продукции. На сегодняшний день только 13-14% молочной сыворотки перерабатывается на другие виды пищевых продуктов, из которых производство напитков составляет около 1,5%.

Употребление сыворотки оказывает положительный эффект на организм человека, выражающийся в способности возбуждать секрецию пищеварительных желёз, поддерживать микрофлору кишечного тракта, снижая в нем гнилостные процессы. Молочная сыворотка также стимулирует работу печени и почек, способствует выведению токсичных веществ из организма, нормализует нервно-психическое состояние, снижает уровень стресса.

Молочная сыворотка богата белками, жирами и углеводами, содержание которых варьируется в значительных пределах, что обусловлено видом и параметрами производства основного продукта, а также зависит от периода лактации, кормления, возраста и породы крупного рогатого скота, географических и климатических условий. К биологически активным веществам молочной сыворотки относят сывороточные белки, углеводы, минералы и витамины, органические кислоты и ферменты [4]. Благодаря своему составу молочная сыворотка является перспективной основой для получения диетических напитков функционального питания.

Состав молочной сыворотки представлен в таблице 1.

Таблица 1

Состав молочной сыворотки

Наименование	Массовая доля, %
Влага	93,67
Сухое вещество	6,32
Белки, в том числе:	0,88
- казеин;	0,30
- сывороточные белки	0,35
Жиры, в том числе:	0,08
- триглицериды;	0,07
- фосфолипиды;	0,003
- холестерин	0,001
Углеводы	4,53
Минеральные вещества (зола)	0,58
Органические кислоты:	
- лимонная;	0,015
- молочная	0,10

Согласно таблице 1 основным компонентом молочной сыворотки является вода, содержание которой составляет 93,67%. Сухие вещества в основном представлены лактозой, ее содержание составляет 71,5%, далее следуют белки – 13,9% и минеральные вещества – 9,1%. Меньше всего содержится жиров – 1,2% и органических кислот – 1,8% от общего количества сухих веществ.

Аминокислотный состав молочной сыворотки исследовали с помощью метода капиллярного электрофореза [2]. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Аминокислотный состав молочной сыворотки, мг/100 г

Наименование	Содержание	Наименование	Содержание
Незаменимые аминокислоты			
Валин	52	Метионин	22
Изолейцин	51	Треонин	41
Лейцин	80	Триптофан	14
Лизин	72	Фенилаланин	50
Итого			382
Заменимые аминокислоты			
Аланин	27	Глицин	14
Аргинин	33	Пролин	78
Аспарагиновая кислота	60	Глутаминовая кислота	140
Гистидин	25	Тирозин	51
Серин	52	Цистин	7
Итого			487
Всего			869

Содержание незаменимых аминокислот в 100 г молочной сыворотки составило 43,9% от общего количества аминокислот, заменимых соответственно – 56,1%. Наибольшее содержание приходится на глутаминовую кислоту – 16,1%, на лейцин – 9,2%, на лизин – 8,3% и на аспарагиновую кислоту – 6,9% [1].

Минеральный состав молочной сыворотки приведен в таблице 3.

Таблица 3

Минеральный состав молочной сыворотки

Наименование	Содержание	Наименование	Содержание
Макроэлементы, мг/100 г			
Калий	99	Фосфор	3
Кальций	85	Сера	2
Магний	10	Хлор	76
Натрий	6	-	-
Микроэлементы, мкг/100 г			
Алюминий	34	Марганец	4
Барий	7,5	Медь	8
Бор	20	Молибден	3,7
Бром	14	Никель	2
Ванадий	10,6	Селен	1,3
Железо	46	Серебро	2,2
Йод	5,9	Стронций	11
Кадмий	1,3	Сурьма	1,5
Кобальт	0,6	Фтор	13
Кремний	14,2	Хром	1,3
Литий	12	Цинк	273

Основными макроэлементами молочной сыворотки являются калий, на долю которого приходится 35,2%, кальций – 30,2%, хлор – 27,0% и магний – 3,5% от общего содержания минеральных веществ.

Из микроэлементов больше всего содержится цинка – 56,0%, железа – 9,4%, алюминия – 7,0%.

Витаминный состав молочной сыворотки приведен в таблице 4.

Таблица 4

Витаминный состав молочной сыворотки, мг/100 г

Наименование	Содержание	Наименование	Содержание
Ретинол (А)	0,003	Рибофлавин (В ₂)	0,13
Токоферол (Е)	0,025	Пиридоксин (В ₆)	0,06
Аскорбиновая кислота (С)	1,14	Цианокобаламин (В ₁₂)	0,00022
Тиамин (В ₁)	0,035	Ниацин (РР)	0,05

Содержание жирорастворимых витаминов низкое и составляет 1,7% от общего количества. Основная доля принадлежит аскорбиновой кислоте – 68,5% и рибофлаvinу – 7,8% [1].

Значения, представленные в таблицах 1, 2, 3 и 4 соответствуют данным литературы, которые подтверждают её ценный компонентный состав.

Кроме высокой пищевой и биологической ценности молочная сыворотка обладает антиоксидантной активностью, которая выражается в повышении неспецифической резистентности организма к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Антиоксидантная активность молочной сыворотки в основном представлена сывороточными белками, содержание которых колеблется от времени года, так количество β-лактоглобулина снижается до 10% весной, а α-лактоальбумина – до 10% летом и осенью.

В связи с этим имеет значение исследование антиоксидантной активности нативной молочной сыворотки, полученной при производстве творога из сборного молока кислотнo-сычужным способом.

Данные исследования суммарной антиоксидантной активности молочной сыворотки в зависимости от времени года представлены на рисунке.

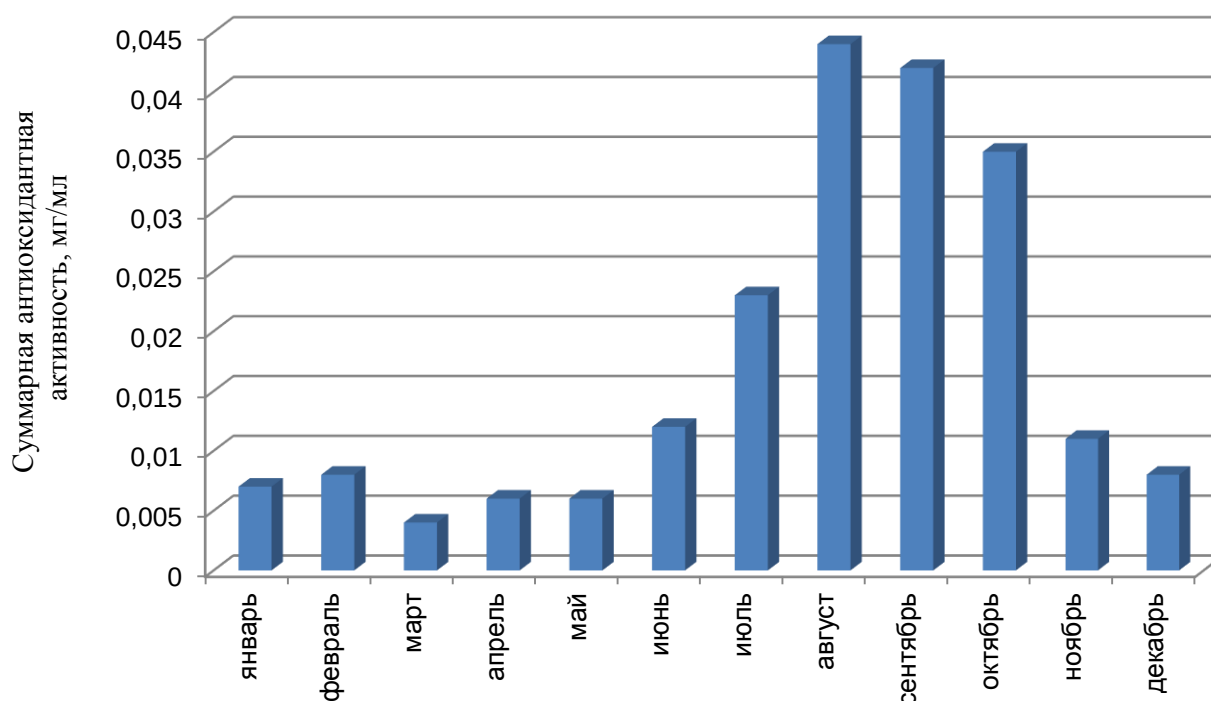


Рис. Суммарная антиоксидантная активность молочной сыворотки в различные периоды года

Анализ представленных на рисунке 1 данных установил, что наибольшее значение антиоксидантной активности приходится на период с июля по октябрь, когда в рационе дойных коров в основном присутствуют зеленые корма, которые богаты белками, витаминами и антиоксидантными соединениями. С уменьшением количества зеленого корма снижается антиоксидантная активность, которая в марте достигает минимального значения, которое на 90% меньше данных августа, из чего следует, что для производства напитков функционального назначения перспективно использовать молочную сыворотку в летне-осенний период, когда данный вид продукции наиболее востребован.

Полученные данные свидетельствуют о том, что молочная сыворотка обладает антиоксидантной активностью и является перспективным сырьем для получения напитков функционального назначения.

В сыром молоке содержатся ферменты (каталаза, пероксидаза, пероксиддисмутаза) и витамины (А, С, Е) антиоксидантной природы, а также белки с сульфгидридными группами, которые в процессе тепловой обработки разрушаются, но сохраняется их неэнзиматическая антиокислительная активность.

Перед производством напитков молочную сыворотку подвергают ряду предварительных операций. Основной технологической обработкой сыворотки является её центробежная очистка от казеиновой пыли, а также тепловая обработка при производстве осветленных напитков.

Литературные источники содержат сведения о значительных изменениях протеинового состава молочной сыворотки в процессе тепловой обработки. Наибольшую устойчивость к воздействию температуры проявляет β -лактоглобулин, далее следуют α -лактальбумин и минорные белки сыворотки.

Центробежную очистку молочной сыворотки (35-40 °С) от казеиновой пыли проводили на лабораторном сепараторе. Осветление сыворотки проводили при температуре 95 ± 2 °С в течение 40 минут с последующей фильтрацией [3].

Данные о белковом составе молочной сыворотки представлены в таблице 5.

Массовая доля белка в сепарированной сыворотке снизилась на 11,3%, в осветленной – на 40,9% в сравнении с нативной. Содержание общего азота также уменьшилось на 10,5% в сепарированной и на 26,3% в осветленной сыворотке. Содержание небелкового азота в осветленной сыворотке в сравнении с нативной не изменилось, а в сепарированной сократилось на 20,0%.

Таблица 5

Белковый состав молочной сыворотки после предварительной обработки

Наименование	Сыворотка молочная		
	нативная	сепарированная	осветленная термическим способом
Массовая доля белка, %	0,88 $\pm$ 0,04	0,78 $\pm$ 0,03	0,52 $\pm$ 0,02
Содержание общего азота, %	0,19 $\pm$ 0,03	0,17 $\pm$ 0,02	0,14 $\pm$ 0,02
Содержание небелкового азота, %	0,05 $\pm$ 0,01	0,04 $\pm$ 0,01	0,05 $\pm$ 0,01

Наибольшее содержание белка отмечено в нативной сыворотке, что связано с наличием казеиновых частиц. Наименьшее количество белка составило в осветленной сыворотке, что связано с коагуляцией белковых соединений, особенно β -лактоглобулина, который обладает антиоксидантной активностью.

Небелковый азот молока представлен мочевиной, пептидами, аминокислотами, креатином и креатинином, аммиаком, оротовой, мочевой и гиппуровой кислотами, содержание которых составляет около 5% всего содержания азота в молоке.

Полученные данные об изменении белкового состава молочной сыворотки, представленные в таблице 5, свидетельствуют об уменьшении количества белковых соединений в процессе предварительной обработки перед производством напитков.

Антиоксидантная активность молочной сыворотки после предварительной обработки представлена в таблице 6.

Таблица 6

Антиоксидантная активность молочной сыворотки после обработки

Наименование	Сыворотка молочная		
	натуральная	сепарированная	осветленная термическим способом
Антиоксидантная активность, мг/мл	0,045±0,004	0,025±0,003	0,015±0,002

В процессе сепарирования молочной сыворотки антиоксидантная активность снижается на 44,4% в сравнении с нативной, а осветленной – на 66,6%.

Снижение антиоксидантной активности связано с уменьшением количества общего белка, а также коагуляцией сывороточных белков под действием температуры. Оставшаяся антиоксидантная активность сыворотки обусловлена минорными компонентами, которые включают пептиды, а также органические кислоты.

Осветление молочной сыворотки отрицательно сказывается на её антиоксидантной активности, в связи с чем, использование сепарированной сыворотки для производства напитков функционального назначения является наиболее перспективным.

Физико-химические показатели молочной сыворотки после предварительной обработки представлены в таблице 7.

Таблица 7

Физико-химические показатели молочной сыворотки после предварительной обработки

Наименование	Сыворотка молочная		
	натуральная	сепарированная	осветленная термическим способом
Массовая доля белка, %	0,88±0,04	0,78±0,03	0,52±0,02
Массовая доля жира, %	0,08±0,01	0,02±0,01	0,02±0,01
Массовая доля углеводов, %	4,53±0,11	4,53±0,11	4,53±0,11
Массовая доля сухих веществ, %	6,33±0,20	5,28±0,18	3,74±0,16
Титруемая кислотность, °Т	70,0±3,0	67,0±2,0	67,0±2,0
Активная кислотность, рН	4,4±0,3	4,3±0,2	4,3±0,2

Массовая доля жира в сепарированной и осветленной сыворотке уменьшилась на 75,0% в сравнении с натуральной. На содержание углеводов предварительная обработка не оказала влияния. Массовая доля сухих веществ уменьшилась на 16,6% в сепарированной и на 40,9% в осветленной сыворотке, в связи со снижением количества белка и жира. Титруемая и активная кислотность снизились на 4,3 и 2,3% соответственно.

Тепловая обработка сырья должна обеспечить надежное подавление жизнедеятельности микроорганизмов и максимально возможное сохранение исходных свойств сывороточной основы. В процессе пастеризации происходит уничтожение патогенной микрофлоры, снижение общей бактериальной обсемененности, инаktivация ферментов в сырье, вызывающих порчу и снижение стойкости продукта при хранении. Особое влияние тепловая обработка оказывает на физико-химические и реологические свойства сырья, в частности на эффективную вязкость и поверхностное натяжение.

На основании выше изложенного были проведены исследования по определению рациональных температурных режимов пастеризации молочной сыворотки, обеспечивающие требуемые санитарно-гигиенические показатели (снижение микробной обсемененности и роста кислотности в процессе хранения вторичного молочного сырья).

Исследованные режимы пастеризации:

- (72±2) °С с выдержкой 15-20 с;
- (82±2) °С без выдержки;
- (92±2) °С без выдержки.

Результаты представлены в таблице 8.

Таблица 8

Влияние пастеризации на микробиологические показатели молочной сыворотки

Режим пастеризации	Coli-титр, (+; -)	КМАФАнМ, (КОЕ/г)	Эффективность пастеризации, %
Без пастеризации	+	$3,2 \cdot 10^4$	-
$(72 \pm 2)^\circ\text{C}$, выдержка 15-20 с	-	$2,5 \cdot 10^2$	98,9
$(82 \pm 2)^\circ\text{C}$, без выдержки	-	$2 \cdot 10^1$	99,5
$(92 \pm 2)^\circ\text{C}$, без выдержки	-	$1,5 \cdot 10^1$	99,9

Согласно таблице 8 все выбранные режимы пастеризации позволяют снизить общее количество бактерий до требуемого значения и уничтожить бактерии группы кишечных палочек. Максимальная эффективность пастеризации достигается при температуре $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки, однако при температуре свыше 75°C сывороточные белки коагулируют и выпадают в осадок, осаждаюсь на поверхности пастеризационной установки, что снижает биологическую ценность молочной сыворотки [1].

Библиографический список

1. Водолагина, Е.Ю. Исследование и разработка технологии сывороточного напитка, обогащенного полифенолами: дис... канд.техн.наук. – Благовещенск: 2018. – 168 с.
2. Комарова, Н.В. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ» / Н.В. Комарова, Я.С. Каменцев. – Санкт-Петербург: ООО «Веда», 2006. – 212 с. – ISBN 5-903297-01-3.
3. Храмцов, А.Г. Справочник технолога молочного производства. Т. 5. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А.Г. Храмцов, С.В. Василисин. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. – 567 с. – ISBN 5-901065-67-0.
4. Храмцов, А.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко. – Москва: ДеЛи Принт, 2004. – 587 с. – ISBN 5-94343-052-0.

УДК 664.6

ГРНТИ 65.33.35

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИКОРАСТУЩЕГО ЯГОДНОГО СЫРЬЯ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА
В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕСОЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА**

Кострыкина С.А.,

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. Большая часть растений Дальневосточного региона, содержит уникальные биологически активные вещества, которые мало используются человеком. Мучные кондитерские изделия представляют собой основу для обогащения витаминами, минералами и биологически активными веществами. Переработка местного сырья, в том числе и дикорастущего, позволит расширить ассортимент кондитерских изделий с использованием натуральных ингредиентов и снизить их себестоимость, а также более рационально использовать ресурсы Дальнего Востока.

Ключевые слова: биологически активные вещества, кондитерские изделия, красника, песочный полуфабрикат, ягоды.

Кондитерские изделия всегда пользовались невероятной популярностью у потребителей во все времена. Мучные кондитерские изделия по популярности уступают только изделиям из шоколада. Исследования аналитиков показывают, что рынок мучных кондитерских изделий за последние 5 лет увеличился в среднем на 10%. Прогнозируется рост потребления данной группы продуктов в среднем на 2% ежегодно.

В последние годы из-за снижения курса рубля и доходов населения, отмечается снижение покупательской способности. Покупатель предпочитает более доступные по цене продукты питания, которые должен обеспечить производитель без снижения качества, пищевой и энергетической ценности.

Изделия из песочного теста также пользуются спросом у всех возрастных групп населения, являются высококалорийными продуктами, содержат большое количество жиров и углеводов и не обеспечивают суточную потребность человека в жизненно необходимых макро- и микронутриентах.

Основным сырьем для производства изделий из песочного теста являются мука, сахар-песок, жиры, яичные продукты, а также, ароматизаторы (эссенции), красители, фруктово-ягодные полуфабрикаты, молочные продукты, какао-продукты, орехи и прочие

Применение мало используемого в промышленности сырья, содержащего биологически-активные компоненты является перспективным направлением расширения ассортимента мучных кондитерских изделий [2].

Дальний Восток России обладает достаточно обширной и в настоящее время мало используемой природной сырьевой базой [7, 3]. Красника, морошка, рябина, калина, барбарис являются малоизученными ягодными культурами и требуют дополнительных исследований по химическому составу, пищевой ценности, способов и направлений их переработки для расширения ассортимента вырабатываемых изделий пищевой промышленности.

Исследованиями сотрудников Института натуропатии Российской академии наук установлено, что плоды привычной климатической зоны имеют наибольшую ценность для человеческого организма, который запрограммирован природой на определённые виды пищи и «считывает» информацию о её химическом составе и энергоёмкости. Местные плоды и ягоды лучше усваиваются, не нарушая естественных функций организма, способствуют поддержанию здоровья в норме. Кроме того, употреблённые в месте их созревания, плоды повышают иммунитет организма, так как содержат комплекс антиокислительных веществ (биофлавоноиды и другие биогенные соединения), выработанный против конкретных локальных стрессовых факторов экзогенного происхождения, воздействующих и на человека [4, 1]. Необходимо больше внимания уделять богатым возможностям использования произрастающих не только в садах, но и в природных условиях плодовых, ягодных и редких растений, расширять площади их произрастания с целью получения обладающей целебными свойствами витаминной продукции [1].

Красника (*Vaccinium praestans* Lamb.) - вакциниум превосходный или вакциниум выдающийся, одна из культур произрастающая на территории Дальневосточного федерального округа, содержащая целый набор биологически активных веществ и в настоящее время мало используемая для переработки. Плоды красники обладают достаточно стойким запахом и вкусом. Данную особенность целесообразно использовать при производстве вкусоароматических добавок, для производства которых рекомендуется использовать натуральное растительное сырьё, содержащее физиологически важные для питания человека компоненты.

Калорийность красники составляет 28 ккал на 100 г продукта. Содержание белков – 0,5 г, жиров до 0,2 г, углеводов 3,7 г. Зрелые плоды красники накапливают большое количество аскорбиновой кислоты до 190 мг%, а также флавоноиды, Р-активные вещества. Присутствует в плодах небольшое количество бензойной, сорбиновой и других органических кислот, а также клетчатка и 17 аминокислот, в том числе 7 незаменимых (26%), микроэлементы – медь, марганец, кобальт, цинк, хром. Общее содержание сахаров в краснике составляет более 5%. Содержащаяся в ягодах урсоловая кислота обладает антимуtagenной, противораковой, противовирусной, противовоспалительной активностью [6].

Следовательно, актуальным и перспективным является исследование применения порошка из плодов красники при производстве кондитерских изделий с целью обогащения их витаминами и микроэлементами, а также вкусоароматическими веществами, придающими продукту неповторимый вкус и аромат.

Автором статьи опытным путем установлена возможность использование плодов красники в технологии производства безалкогольных напитков и кондитерских изделий.

Целью настоящих исследований является расширение ассортимента и разработка новой рецептуры производства кондитерских изделий с использованием ягод красники.

Для решения поставленной цели решались следующие задачи:

– разработка рецептуры песочного полуфабриката с добавлением порошка из ягод красники;

– изучение влияния добавки порошка из ягод красники на физико-химические, органолептические показатели качества и энергетическую ценность полученного полуфабриката.

Методы исследования. Исследования проводились по стандартным методикам, согласно ГОСТ 5897-90 «Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей», ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности», ГОСТ 10114-80 «Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости».

Результаты исследования. При изготовлении песочного полуфабриката опытных образцов муку пшеничную высшего сорта заменяли на порошок красники 3, 5, 7, 9% по массе муки. Контрольный образец песочного полуфабриката изготавливали по стандартной методике [5]. Технологический процесс приготовления полуфабриката: подготовка сырья, приготовление теста, формование, выпечка, охлаждение.

Готовый полуфабрикат оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям качества. Сравнительная характеристика пищевой ценности контрольного и опытных образцов с оптимальной дозой вносимого порошка приведены в таблице.

Таблица

Сравнительная характеристика показателей качества песочного полуфабриката

Показатель	Песочный полуфабрикат		
	контрольный (без добавок)	с содержанием 3% порошка из красники	с содержанием 5% порошка из красники
Форма	Правильная, выпуклая, не расплывчатая		
Поверхность	Сухая, ровная, без трещин, вздутий и подгорелостей		
Цвет	Светло-коричневый	Светло-коричневый с вкраплениями порошка	Светло-коричневый с вкраплениями порошка
Вкус и запах	Свойственный полуфабрикату	Свойственный песочному полуфабрикату с легкой кислинкой	Свойственный песочному полуфабрикату выраженной кислинкой
Вид на изломе	Хорошо развитая пористость, без следов непромеса и пустот		
Комплексная оценка, баллы	98	92	97
Энергетическая ценность в 100 г продукта, ккал	391	382	373
Намокаемость, %	156	162	165
Щелочность, град.	1,4	1,62	1,84

При дегустационной оценки готовых изделий наилучшими показателями обладал образец с внесением 5% порошка из красники.

При проведении исследований установлено, что введение в состав песочного полуфабриката добавки в виде порошка красники оказывает положительное влияние на качество готовых изделий. Наилучшие результаты показал опыт с внесением 5% порошка красники от массы муки. Также можно отметить повышение пищевой ценности изделий с добавками по сравнению с контрольным образцом. Это достигается за счет увеличения пищевых волокон, клетчатки, основных витаминов и микроэлементов. Кроме того, отмечено незначительное снижение энергетической ценности изделий.

При использовании порошка из ягод красники в производстве может быть решена проблема обогащения микро- и макронутриентами очень популярных у населения мучных кондитерских изделий.

Библиографический список

1. Жбанова, Е.В. Витамины плодов и ягод (Аналитический литературный обзор) / Е.В. Жбанова, М.Б. Чижилова // Избранные вопросы современной науки: монография. – Москва: Центр научной мысли, 2017. – С. 5-34.
2. Кострыкина, С.А. Использование красники (*Vaccinium praestans* Lamb.) в производстве мучных кондитерских изделий / С.А. Кострыкина // Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборн. науч. тр. – Благовещенск, 2019. – С. 77-81.
3. Кострыкина С.А. Разработка рецептуры безалкогольных напитков обогащенных растительным сырьем Дальневосточного региона / С.А. Кострыкина // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов: материалы X международного форума. – Благовещенск. 2019. – С. 51-53.
4. Куминов, Е.П. Нетрадиционные садовые культуры: прошлое, настоящее, будущее / Е.П. Куминов, Т.В. Жидёхина, А.В. Анциферов // Научные основы эффективного садоводства: Труды Всероссийского НИИ садоводства им.И.В. Мичурина. – Воронеж: Кварта, 2006. – 568 с.
5. Павлов А.В. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий / А.В. Павлов. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 16. ISBN 978-5-904283-03-2.
6. Степанов, С.В. Получение и стандартизация I сока и сиропа *Vaccinium praestans* / С.В. Степанов, Л.В. Устинова, Н.В. Плаксен, Л.А. Винник : сборник научн. труд. междунар. конф. «Актуальные проблемы в медицине в России и за рубежом». – Новосибирск : Инновационный центр развития образования и науки, 2016. – С. 228-229. – Текст : электронный.
7. Gartovannaya, E.A. Chemical Composition of Natural Raw Materials in Producing Innovative Food Products / E.A. Gartovannaya, A. V. Ermolaeva, S. A. Kostrykina, C. S. Ivanova // Eurasian Journal of Analytical Chemistry. 2018. T. 13. № 5. С. 67. – Текст : электронный.

УДК 664.9

ГРНТИ 69.51.00

К ВОПРОСУ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СКУМБРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ

Бойцова Т.М., Круговая П.Н.,

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
г. Владивосток, Приморский край

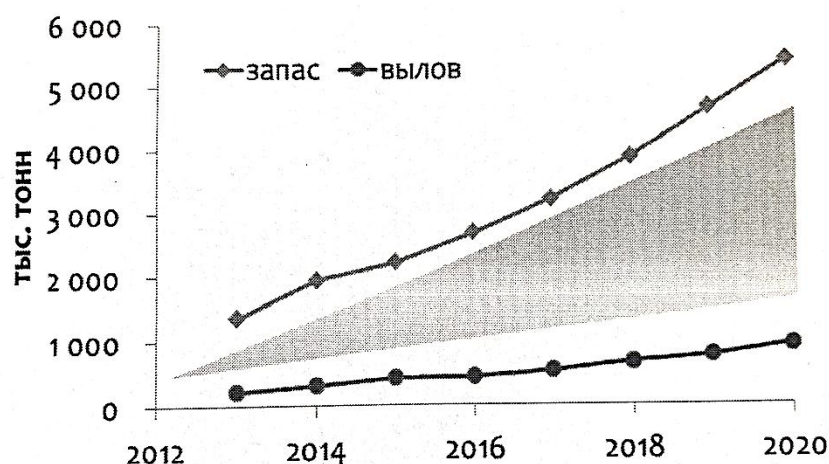
Резюме. В статье рассматривается возможность использования такого перспективного объекта, как Дальневосточная скумбрия. Представлена технология подвяленной (провесной) продукции. Описаны биохимические особенности данного сырья. Описаны особенности гистидина.

Ключевые слова: технология, пищевая продукция, холодильные мощности, скумбрия дальневосточная, провесная продукция, гистидин, гистамин.

В стратегии развития рыбного хозяйства до 2030 года, кроме всем понятным задачам: восстановление и сохранение ресурсно-сырьевой базы рыболовства; развития искусственного воспроизводства и аквакультуры, также первоочередными задачами стоят: развитие науки и технология и подготовка квалифицированных кадров. Согласно результатов выполнения программы до 2020 года эти показатели не выполняются [1].

На основании выполненных в 2014 – 2015 гг. на судах «ТИНРО – Центр», и расчетных оценках для вод, прилегающих к тихоокеанскому побережью Японии, выполненных японскими исследователями по данным японского промысла и интенсивности воспроизводства,

отмечается значительный рост запаса скумбрии. Основная часть промыслового запаса скумбрии располагается в ИЭЗ (Исключительно Экономическая Зона) Японии. Прогноз запаса в СЗТО (Северно-западная часть Тихого Океана) указан в графике:



Более 87% выпускаемой пищевой продукции это мороженая рыба: неразделанная, потрошённая без головы и с головой, тушки кальмара, крабовые конечности в панцире, икра, молоки. В тоже время состояние холодильных мощностей относится к одному из узких мест в развитии рыбохозяйственного комплекса. Только в Приморском крае холодильные предприятия были введены в эксплуатацию с 1936 до 1972 годов и нуждаются в капитальной реконструкции. Более того ожидается, что к 2021 году, общее количество холодильных мощностей снизится еще на 65%.

В тоже время ресурсы предлагаемых к вылову объектов используется крайне неэффективно. Оптимально допустимые уловы используются на 95%. Не регулируемые по вылову ресурсы используются на 45%. Ресурсы открытого мирового океана на 3%.

При этом на Дальнем Востоке из оптимально допустимых уловов, всего освоено: Минтай – 93%; Трески – 71%; Сельдь – 99%; Крабы – 83%; Камбала – 49%; Кальмар – 99%.

Традиционные дальневосточные объекты, для которых разработаны технологии комплексного использования при получении пищевой, биотехнологической, кормовой продукции это лососевые, тресковые, сельди, кальмары, крабы. Прспективными объектами вновь считаются сардина тихоокеанская (иваси), скумбрия, глубоководные объекты и малоиспользуемые рыбы (скаты, акулы и др.). Большое внимание должно быть уделено переработке морских млекопитающих, морским растениям и культивированным морепродуктам.

В настоящее время разработаны технологии комбинированной продукция, из сырья морского генеза и сырья животного и растительного происхождения. В Дальневосточной скумбрии можно вылавливать до 5000 тонн. Рекомендуемая из нее традиционная продукция: консервы, деликатесная соленая и копченая.

Мясо свежей скумбрии в консервах и кулинарных изделиях обладает приятным вкусом, а по содержанию белка и жира является весьма питательным, отличается низким содержанием влаги и по сравнению с мясом других видов рыб, содержит больше плотных веществ. Так в мышечной ткани содержится: 16,60% белка; 75, 40% воды, 6,60% липидов, 1,38% минеральных веществ, так же богата витамином В12 [2,3].

Является одним из основных объектов тихоокеанского промысла. Годовые уловы этой рыбы в северо-западной части Тихого океана-достигают 7 млн. ц. Из скумбрии, особенно пойманной в период нагула, когда содержание жира в ее мясе составляет 30 – 40%, готовят отличные консервы, деликатесную продукцию: скумбрия – прекрасный сырец для кулинарных блюд, копченых продуктов. Проанализировать размерно-массовый состав скумбрии, установлено что мышечная ткань составляет 64,8%, голова с жабрами 14,8%, внутренности 17,9% [4].

В отличие от других видов рыб у скумбрии намного быстрее протекают посмертные изменения и быстрее наступают явления порчи мяса. Так как протеолитические ферменты сосредоточены: во внутренностях, почке и сердце с кровяным мешочком. И поэтому рыбу, которую добывают в жаркий период времени, для транспортировки и хранения применяют быстрое охлаждение [5].

Для расширения ассортимента пищевой продукции предлагается направлять скумбрию на производство провесной и вяленой продукции.

Апробированная технология подвяленной (провесной) продукции заключается в следующем, принятую рыбу сырец или охлажденную рыбу, тщательно промывают в проточной воде или сменяемой воде, для удаления слизи и посторонних загрязнений. Далее промытая рыба направляется на сортировку, где отбираются наиболее крупные экземпляры без механических повреждений.

Разделанную рыбу тщательно зачищают и промывают водой. Рыбу солят либо смешанным посолом или в холодном солевом растворе температурой не выше 10 °С. Содержание соли в мышечной ткани должно быть в пределах $5 \pm 1\%$.

Подвяливание проводится в специальных сушильно-провялочных камерах с приточно-вытяжной вентиляцией [6].

Эта продукция относится к разряду деликатесных, но имеет крайне ограниченный срок годности. Так как обладает биохимической особенностью, которая состоит в том, что происходит накопление гистамина в результате декарбоксилирования аминокислоты гистидина при участии ферментов микрофлоры, развивающейся при нарушениях условия хранения. Неустойчивость жира скумбрии к гидролизу и окислению, что проявляется при хранении мороженных и соленых продуктов, приготовленных из скумбрии. Так же одна из особенностей мяса скумбрии это естественный кисловатый привкус, который обнаруживается даже в мясе безупречно свежей рыбы, однако данный привкус не выступает порочащим признаком, и при соответствующей кулинарной обработке становится практически незаметной [3].

Такой способ обработки немного уменьшает пищевую ценность и количества полезных веществ в составе. Но польза для организма заключается в следующем: активация обмена веществ, укрепление нервной системы и работы ЖКТ, регенерация клеток, укрепление иммунитета и т.д.

Планируется проведение научных исследований по разработке технологических приемов и использования специализированных добавок для регулирования продолжительности хранения полученных продуктов.

В тоже время скумбрия может быть прекрасным сырьем для получения биологически ценных препаратов на основе извлекаемого гистидина.

Гистидин относят к условно незаменимой аминокислоте. Она участвует в синтезе белка, является частью многих ферментов, например, гастрина, который необходим для работы пищеварительной системы, улучшая усвоения ряда витаминов, улучшает азотистый баланс в организме и помогает правильному функционированию печени, является компонентов для производства такого важного вещества как L – карзонин.

Организму гистидин нужен для синтеза гистамина, который является медиатором аллергических реакций, расширяет мелкие кровеносные сосуды, сужает крупные, усиливает деятельность желез внутренней секреции и снижает кровяное давление.

Содержание гистамина в тканях различных частей тела свежей скумбрии изменяется в пределах от следов и его содержание достигает до 20 мг%. Больше всего гистамина содержится в внутренностях, почке (6,0 – 20,0 мг%) и сердце с кровяным мешочком 15,0 – 20,0 мг% [2].

Известен способ извлечения гистидина. Включает приготовление водно-солевой вытяжки в насыщенном растворе высаливателя, экстракцию и анализ равновесной водной фазы [7].

Для использования метода в системе комплексного использования скумбрии планируется его совершенствование.

Библиографический список

1. Российская Федерация. Распоряжение. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года : Распоряжение № 2798-р : [утверждена распоряжением правительства Российской Федерации от 26 ноября 2019 года]. - Текст : непосредственный.
2. Кизеветтер И. В., Наседкина Е. А. К вопросу о накоплении гистамина в тканях тела скумбрии тихоокеанской // Известия Тинро. Владивосток 1972. Т 83, 27 - 34 с- Текст : непосредственный.
3. Богданов В.Д., Дементьева Н.В., Сахарова О.В. Оценка пищевой и биологической ценности скумбрии и терпуга //Научные труды Дальрыбвтуза 2018 №2 - Текст : непосредственный.
4. Василенко А.В. Итоги исследований внутренней структуры японской скумбрии в северо-западной части тихоого океана Афтореф. дис. канд. биол. наук. -Владивосток, 1990. 24 с- Текст : непосредственный.
5. Мершина К.М. Консервы из тихоокеанской скумбрии // Известия Тинро. Владивосток 1951 Т 34 177 - 181 с - Текст : непосредственный.
6. Инструкция Минрыбхоза СССР. Инструкция по изготовлению подвяленной (провесной) рыбы / Сборник технологических инструкций по обработке рыбы. Том 2. – Москва : Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), 1994 год - Текст : непосредственный.
7. Патент № 2571865С1 Способ извлечения гистидина из водных растворов : № 2014137236/04 : заявл. 15.09.2014 : опубл. 27.12.2015 / Быков Д.В., Мошкина Н.Я., Минаков Д.А, Шаталов Г.В. - 4 с. : ил. - Текст : непосредственный.

УДК 664.68
ГРНТИ 65.33.35

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАПОРОТНИКА ОРЛЯКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БИСКВИТНОГО ТЕСТА

Кузнецова А.А., Кушнарченко Л.В., Левчук Т.В.,
Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток, Приморский край

Резюме. В статье рассматривается возможность использования сушеного папоротника орляка в производстве бисквитов. Показан способ введения сушеного папоротника в бисквитное тесто. Определено влияние пюре папоротника на структурно-механические свойства бисквитного теста. Отработана рецептура бисквита с добавлением пюре папоротника. Произведена органолептическая оценка готовых изделий.

Ключевые слова. Папоротник орляк, функциональная добавка, бисквитное тесто, пенообразующая способность.

Нетрадиционным продуктом питания длительное время считались съедобные папоротники. Их изучение осуществлялось, в основном, с точки зрения биологии и таксономии. Активное использование в настоящее время папоротников орляка и осмунды для экспортных поставок стимулировало и их изучение. Пищевая ценность и формирование качества продукции из данных видов папоротников исследованы в работах Цапаловой И.Э., Плотниковой Т.В. и Багаутдинова Р.Г.[2].

В кулинарии папоротник начали использовать еще с древних времен. Молодые побеги папоротника добавляют в салаты, жарят, маринуют, используют вместо приправы.

Главной особенностью папоротника считается слабовыраженный вкус грибов, а также практически полное отсутствие аромата. Такая характерная особенность папоротника открывает широкие возможности по ее использованию в процессе изготовления различных кулинарных и мучных изделий. Вследствие слабовыраженного вкуса папоротник хорошо впитывает вкусоароматические свойства основных компонентов пищи и хорошо сочетается практически со всеми пищевыми продуктами. На этом свойстве основано его применение в составе мучных изделий [5].

Как известно, мучные изделия – источник большого количества жиров и углеводов, поэтому относятся к высококалорийным продуктам. Причинами создания новых видов мучных изделий повышенной пищевой и сниженной энергетической ценности является увеличение статистики таких заболеваний, как сахарный диабет, ожирение, атеросклероз, нарушение сердечно-сосудистой системы, а также расширение ассортимента кондитерской продукции и сырьевой базы для нее.

В связи с увеличением числа людей, страдающих ожирением (в том числе детей), калорийность рационов необходимо снижать, прежде всего, за счет уменьшения в них сахара, потребление которого большинством населения превышает физиологические нормы. Поэтому такая тенденция должна распространяться в первую очередь на кондитерские изделия (в основном, высокоуглеводные) [4].

Обогащение мучных изделий, а также повышение их потребительских свойств может быть достигнуто за счет введения пищевых добавок, полученных из продуктов переработки растительного сырья. Ценным источником биологически активных веществ (витаминов и минеральных веществ) при производстве мучных изделий является папоротник.

Мучные кондитерские изделия по энергетической ценности значительно превосходят многие другие продукты питания. Они являются существенными источниками легкоусвояемых углеводов, которые при избыточном потреблении, особенно при малоподвижном образе жизни, могут стать фактором, способствующим развитию ряда заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ в организме. Поэтому, весьма актуальной является разработка новых видов мучных кондитерских изделий с уменьшенным содержанием ингредиентов высокой энергетической ценности за счет включения в рецептуру новых видов сырья с незначительной энергетической ценностью, но биологически и технологически полноценного.

Целью данной работы является изучение возможности использования папоротника орляка в технологии изделий из бисквитного теста.

В качестве добавки при производстве бисквитных изделий было использовано дикорастущее растение – папоротник орляка сушеный. Сушеный папоротник заливали водой (гидромодуль 1:2) на 24 часа со сменой воды каждые 8 часов. Затем воду сливали, заливали чистой водой (гидромодуль 1:1,5) и варили в течение 8-10 минут при температуре 100°C, затем отваренный папоротник блендировали и охлаждали до 40°C.

Согласно литературным данным [3], введение овощных пюре в бисквитное тесто повышают структурно-механические свойства бисквитного теста: увеличивается пенообразующая способность, повышается устойчивость пены, снижается плотность теста. В связи с этим в данной работе были приняты попытки производства бисквитного теста с добавлением пюре из папоротника, где часть яично-сахарной смеси заменялось на пюре. Были разработаны образцы бисквитного теста с заменой яично-сахарной смеси на пюре папоротника в количестве 10, 15, 20, 25%

Пенообразующую способность определяли согласно ГОСТ 23409.26-78. Для определения пенообразующей способности брали все 5 образцов, включая контрольный, одинакового объема в количестве 50 см³, взбивали до увеличения в объеме в 3 раза, измеряли и сравнивали объемы смесей с контрольным образцом. (рис. 1)

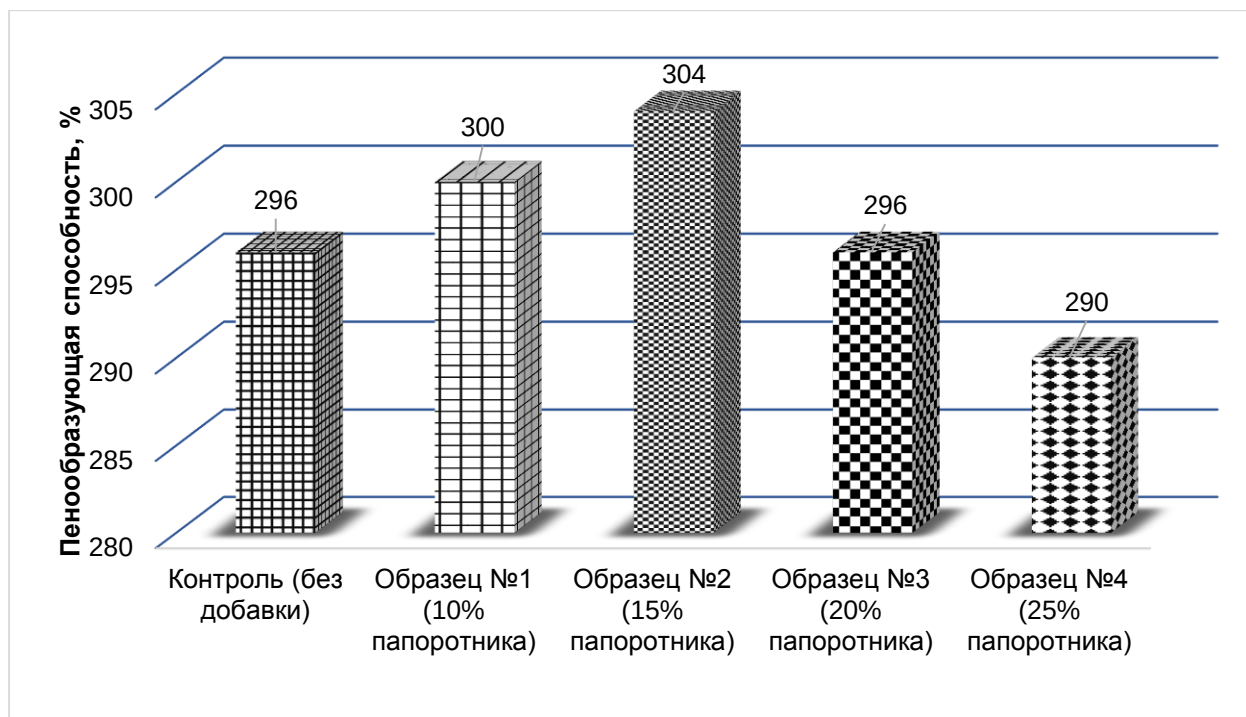


Рис.1. Результаты исследования пенообразующей способности

Из рисунка видно, что при замене до 15% яично-сахарной смеси на пюре папоротника происходит повышение пенообразующей способности. Вследствие замены 20% яично-сахарной смеси на пюре папоротника (образец №3) пенообразующая способность равна контрольному образцу. При дальнейшем снижении доли яиц и сахара и соответствующем увеличении количества вносимого пюре папоротника более 20% (образец №4) пенообразующая способность начинает снижаться.

Увеличение пенообразующей способности яично-сахарной смеси с добавлением пюре папоротника в количестве до 20% можно объяснить содержанием пектиновых веществ в папоротнике, которые обладают эмульгирующими и стабилизирующими свойствами. Адсорбируясь на поверхности раздела фаз воздух – жидкая часть теста и, взаимодействуя с белками яйца, они повышают подвижность межфазных адсорбционных слоев с одновременным увеличением прочности оболочки воздушного пузырька.

Дальнейшее увеличение пюре папоротника в яично-сахарной смеси ведет к понижению структурно-механических показателей пены и будет ухудшать показатели теста. Это связано с тем, что происходит дальнейшее насыщение адсорбционного слоя пены, подвижность которого вследствие укрепления (структурирования) снижается. Чрезмерно высокая прочность структуры в адсорбционном слое понижает его подвижность и приводит к снижению стабилизирующего действия адсорбционного слоя из-за образования хрупких разрывов. Это будет сказываться в дальнейшем на качестве выпеченных бисквитов вследствие низкого объема и повышенной плотности.

Бисквиты готовили по унифицированной рецептуре в соответствии с классической технологией бисквита основного. Органолептическую оценку разработанных изделий проводили согласно ГОСТ 5897-90. (рис.2)

Контрольный образец

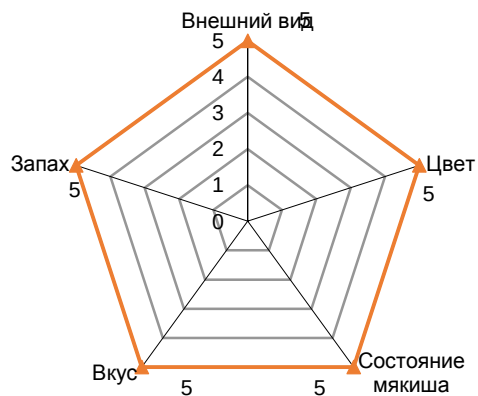
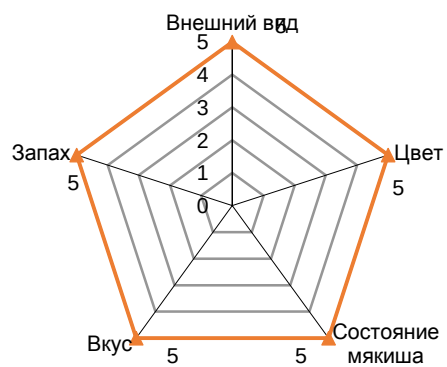
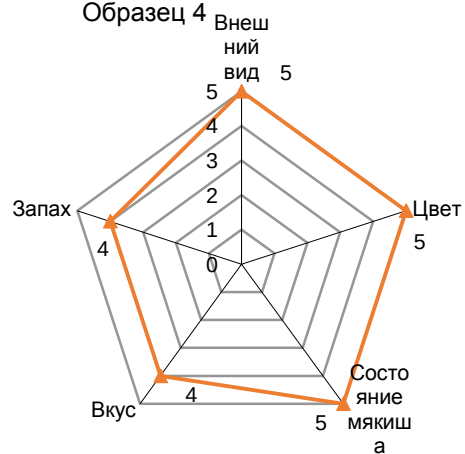
Замена 10%
Образец 1Замена 15%
Образец 2Замена 20%
Образец 3Замена 25%
Образец 4

Рис.2. Профилограммы органолептической оценки разработанных образцов бисквитов

Из рисунков 2 видно, что наилучшими органолептическими характеристиками в сравнении с контрольным образцом обладают образцы №1, №2 (с заменой 10 и 15% яично-сахарной смеси на пюре папоротника). Изделия обладали развитой и равномерной пористостью, не ухудшали показатели вкуса и запаха. У образцов №3 (с заменой 20% яично-сахарной смеси на пюре папоротника) и №4 (с заменой 25% яично-сахарной смеси на пюре папоротника) органолептические показатели ухудшились по сравнению с контрольным образцом: присутствовали слабовыраженные вкус и запах папоротника.

При органолептической оценке руководствовались тем, чтобы максимально увеличить содержание пюре папоротника в бисквитном тесте. Наилучшими показателями по сравнению с контрольным образцом обладал образец №2 (с заменой в количестве 15% яично-сахарной смеси на пюре папоротника).

В результате вышеизложенного можно сделать вывод, что добавление пюре папоротника в количестве 15% не ухудшает органолептические показатели изделий из бисквитного теста, улучшает структурно-механические свойства теста, обогащает бисквитные изделия витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами, что повышает функциональность готовых изделий.

Библиографический список

1. Драчева, Л.В. Пути и способы обогащения хлебобулочных изделий / Л. В. Драчева // Хлебопечение России. – 2009. – № 2. – С. 20-21.
2. Использование папоротника орляка в производстве галет / Н. Н. Типсина, Н. В. Присухина, Е. В. Мельникова // Проблемы современной аграрной науки : материалы международной заочной научной конференции (15 октября 2013 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск : [КрасГАУ], 2013. - С. 182-185.
3. Корячкина С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2013. - 528 с
4. Матвеева Т.В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения: Научные основы, технологии, рецептуры / Матвеева Т.В., Корячкина С.Я. – СПб: ГИОРД, 2016. - 360 с
5. Типсина Н.Н. Использование порошка папоротника в производстве песочного печенья / Н. Н.Типсина, Е.В. Мельникова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – №12. – С. 219-224

УДК 641.5
ГРНТИ 65.13.00

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОДБОРА ТЕРМОМИКСЕРА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Лебедева Н.Г., Борисова А.В.,

Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Самарская область

Резюме. В статье рассматривается возможность и преимущество использования инновационного оборудования, а также внедрение его в производство. В ходе проведенной работы были рассмотрены все популярные марки термомиксеров, представленные на российском и зарубежном рынках. Приведены их технические характеристики и показатели, с помощью которых каждый предприниматель может для себя составить алгоритм подбора подходящего теплового оборудования термомиксера.

Ключевые слова: предприятия общественного питания, инновационное оборудование, термомиксер, подбор оборудования

Общественное питание во все времена занимало особое место в сфере услуг. В наше время оно особенно развито. Большая конкуренция влияет на изменения рыночных условий и заставляет предприятия развиваться все более эффективно, применяя новейшие методы и технологии. Кроме высокой квалификации персонала большую роль играет техническая база.

Новые технологии, новый продукт, новый подход в развитии бизнеса общепита является на данный момент важнейшим фактором эффективного экономического роста. Нужно не только следить за всеми новинками производственной техники, но и учиться разбираться в ней, чтобы уметь выбрать для себя самое подходящее, исключив лишние затраты. На предприятиях общественного питания, где постоянный поток посетителей, главное – быстро и качественно готовить сложные блюда.

Каждое предприятие общественного питания нуждается в таком инновационном оборудовании как миксер, с помощью которого создаются все соусы, кремы и многие кулинарные блюда.

Нововведения в техническом прогрессе представляет собой соединение нескольких кухонных приборов в одном, причем все действия выполняются по выставленной программе. Одним из примеров таких нововведений является технология термомикс – это одновременно измельчение и термообработка продуктов, при этом используется только одна чаша с универсальным ножом. И в одной чаше можно делать все без смены насадок: взвешивать, измельчать, пассировать, варить, тушить и т.д.

Термомиксер обладает большим количеством функций, таких как [4]:

1. Шинковка –особенно равномерно можно шинковать, если использовать только один сорт продуктов или продукты одинаковой консистенции.
2. Натирание – в термомиксере можно натереть продукты самой разной консистенции: тесто для «драников», панировочные сухари из сухих булочек или «пармезан».
3. Мельница – в термомиксере можно смолоть свежее зерно для хлебного теста или пирога. В нем можно молоть очень твердые зёрна типа кукурузы, маслосодержащие зёрна, такие как сезам, мак или семя льнагрубого или мелкого помола.
4. Растирание в порошок – пульверизация –с помощью термомиксераможноразмолоть сахарную пудру или ванильный сахар из настоящей ванили.
5. Рубка –термомиксер рубит орехи, травы, лук и чеснок, а также мясо и рыбу.
6. Пюрирование – благодаря большим оборотам в термомиксере можно пюрировать любые блюда: масса для намазывания на хлеб, кремы и детское питание.
7. Смешивание (миксер).
8. Перемешивание – благодаря усовершенствованным технологиям, термомиксер позволяет выбрать разные функции смешивания – от мягкого помешивания до пюрирования. Эта комбинация – помешивание и нагревание в одном аппарате, относится к выдающимся способностям термомиксера.
9. Смешивание реверсом – при смешивании реверсом на самых маленьких скоростях даже самые чувствительные продукты остаются целыми, особенно если использовать реверс со скоростью помешивания.
10. Эмульгирование – в термомиксере можно очень приготовить майонез, соус айоли или ремулат.
11. Приготовление в паровой корзине – паровая корзинка позволяет готовить на пару или в воде.

При подборе оборудования необходимо опираться в первую очередь на технические характеристики и показатели машины.

На российском рынке популярностью пользуются такие марки, как HotmixPRO и Thermomix. Разница моделей в основных и дополнительных возможностях. Есть модели, которые могут работать с двумя чашами одновременно, используя охлаждающий и подогревающий режимы.

Сравнительные технические характеристики всех представленных термомиксеров сведены в таблицу.

Таблица

Технические характеристики термомиксеров

Показатель	Куттер-блендер Robot Coupe Robot Cook	Термомиксер Thermoscooker	Термомиксер Taurus Myscook	Комбайн VorwerkThermomix TM-5	Термомиксер HotmixPROCombi
Количество емкостей	1	1	2	1	2
Объем емкости	3,7 л	2,6 л	2 л	2 л	2 л
Скорость	4500 об/мин	4000-8000 об/мин	8700 об/мин	10200 об/мин	8000 об/мин
Рабочая температура	от 20 °С до 140 °С	от 40 °С до 120 °С	от 40 °С до 120 °С	от 37 °С до 120 °С	от 24 °С до 190 °С
Мощность	1,8 кВт	0,6 кВт	1,8кВт	1,5 кВт	2,3 кВт
Управление	Электромеханическое				
Ширина/Высота/Глубина	226/522/338 мм	300/340/240 мм	350/370/290 мм	285/300/285 мм	610/470/340 мм
Страна-производитель	Франция	Китай	Испания	Германия	Италия
Стоимость	206,300 руб.	21,500 руб.	65,700 руб.	28,228 руб.	500,000 руб.

На основе сравнительной характеристики термомиксов от пяти производителей: Франция, Китай, Испания, Германия, и Италия, можно сделать вывод, что каждый термомиксер имеет свои положительные и отрицательные качества.

Неоспоримо, что такой термомиксер, как HotmixPROCombi, является лидирующим видом на рынках теплового оборудования общественного питания. Его производительность достигает 8000 об/мин, рабочая температура составляет от 24 °С до 190 °С, корпус, ножи и подшипники изготовлены из нержавеющей стали, а также имеется 2 функциональных емкости, за счет чего и большие габариты конструкции. А также самая высокая мощность, составляющая 2,3 кВт, отсюда и самая высокая стоимость по сравнению с другими производителями термомиксеров.

Если вести сравнительную характеристику Комбайн VorwerkThermomix TM-5 с Куттером-блендером RobotCoupeRobotCook, то можно заметить, что у второго скорость уступает и составляет всего 4500 об/мин. Также неоправданный диапазон рабочей температуры, составляющий от 20 °С до 140 °С, т.к. температура 20 °С является средней комнатной, что не востребовано для тепловой обработки продуктов.

Термомиксер Taurus Myscook имеет удовлетворительную для потребителя скорость, составляющую 8700 об/мин, а также мощность 1,8 кВт. Также невостребованный диапазон рабочей температуры. Материал корпуса – пластик.

Термомиксер Thermoscooker, не смотря на свои технические характеристики, уступает другому оборудованию в связи с его производством из дешевых китайских материалов, чем оправдывается его стоимость.

Использование, конкретно, термомикса «Комбайн VorwerkThermomix TM-5» гарантирует наибольшую эффективность работы и производительность за счет высокой скорости, составляющей 10200 об/мин, приемлемого для каждого продукта питания температурного режима (от 37 °С до 120 °С), достаточной мощности и привлекательной цены для немецкого качества производителя.

Из технических характеристик можно выявить для каждого предприятия оптимальный вид термомиксера, который не только заменит обычный кухонный блендер, но и усовершенствует полученные им блюда, а также сократит трудозатраты поваров.

В ходе проведенной работы были рассмотрены все популярные марки термомиксеров, представленные на российском и зарубежном рынках. Приведены их технические характеристики и показатели, с помощью которых каждый предприниматель может для себя составить алгоритм подбора подходящего теплового оборудования термомиксера.

Библиографический список

1. Алексанян, И.Ю. Комплексная автоматизация и системный анализ технологических процессов пищевых производств для эффективного функционирования предприятий отрасли / И.Ю. Алексанян, А.Х. Нугманов Е.В. Фоменко // Вестник АГТУ. – 2012. – № 1. – С. 7-17.
2. Ботова, М.И. Методика расчета теплообменников листоканального типа, применяемых в тепловых аппаратах предприятий питания / М.И. Ботов, Д.М. Давыдов, А.М. Давыдов, Д.М. Зиборов // Вестник ВГУИТ. – 2019. – Т. 81. – № 1. – С. 47-52.
3. Шихалев, С.В. Оптимизация конструкций пищевых варочных аппаратов / С.В. Шихалев, Г.Б. Пищиков, В.А. Лазарев, И.Ф. Решетников // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 11. – С. 70-74.
4. Продажа профессионального оборудования [Электронный курс] // atesy: <https://atesy.ru/catalog/kategorii-oborudovaniya/teplovoe-oborudovanie/> (Дата обращения 21.11.2019)

УДК 637.1
ГРНТИ 65.63.33

КРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ТВОРОЖНОЙ МАССЫ С КЕДРОВЫМИ ОРЕХАМИ

Лисин П.А.¹, Мусина О.Н.², Ефремова Н.В.¹,

¹Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина,
г. Омск, Омская область;

²Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий,
г. Барнаул, Алтайский край

Резюме. В статье приведена методика оценки сбалансированности аминокислотного состава творожной массы с растительным ингредиентом – кедровыми орехами. Добавление в творожную основу такого наполнителя способствует обогащению продукта витаминами, макро- и микроэлементами, незаменимыми аминокислотами, приданию ему специфического выраженного орехового привкуса. Решение задачи по оценке сбалансированности состава осуществлено с помощью симплекс-метода.

Ключевые слова: Компьютерное моделирование, творожная масса с кедровыми орехами, биологическая ценность, школьное питание, симплекс-метод.

Среди молочных продуктов особую значимость играет творог, высокая пищевая ценность которого обусловлена повышенным содержанием в нем важных для организма незаменимых аминокислот, витаминов и макро-микроэлементов: кальция, фосфора, железа [1].

Добавление в творожный продукт растительных наполнителей способствует обогащению продукта витаминами, макро-микроэлементами, незаменимыми аминокислотами, приданию ему выраженного и специфического вкуса характерного для вносимого ингредиента, что позволяет создать привлекательные потребительские свойства продукту и быть востребованным на рынке молочных продуктов. На основании принципов пищевой комбинаторики, сформулированных академиком Н.Н. Липатовым можно выдвинуть гипотезу о том, что комбинация из нескольких наполнителей даст возможность создать многокомпонентные продукты специализированного назначения, ориентированные на определенные возрастные группы населения [2].

Важную роль в решении рецептурных задач занимают так называемые линейные балансовые модели, т.е. модели, где математические зависимости (равенства или неравенства) – линейны относительно всех переменных величин, включенных в модель. Сущность задач такого типа заключается в том, чтобы из множества рецептурных вариантов необходимо выбрать по

заданному признаку (функции цели) *оптимальный* вариант. Решение поставленных задач осуществляется *симплекс-методом* [2,3].

Разработка метода их решения выполнены российским математиком лауреатом Нобелевской премии, академиком Л. В. Канторовичем, и американским ученым Д. Данцигом [2, 3, 7].

Постановка задачи. Требуется спроектировать рецептурный состав творожной массы с кедровыми орехами, с массовой долей жира в конечном продукте не менее 2%, белка не менее 17%, углеводов не менее 3%. Рассчитать себестоимость и энергетическую ценность спроектированного продукта. Провести критериальную оценку биологической ценности творожной массы с кедровыми орехами для школьного питания.

Реализация поставленной задачи решалась на основе цифровых технологий с использованием табличного процессора Microsoft Excel, с надстройкой «Поиск решения» [1, 2, 5-8].

Перечень сырьевых ингредиентов для проектирования творожной массы с кедровыми орехами приведен на рис.1 (СВ – сухие вещества).

На основании химических и стоимостных данных ингредиентов приведенных на рис.1 формируется система линейных балансовых неравенств и уравнений по жиру, белку, углеводам, сухим веществам, воде и массе творожной массы.

Баланс по жиру:	$(0,6 \cdot X_1 + 68,4 \cdot X_2 + 0,1 \cdot X_3) / 100 \geq 2,0$
Баланс по белку:	$(18 \cdot X_1 + 13,7 \cdot X_2 + 0,1 \cdot X_3) / 100 \geq 17,0$
Баланс по углеводам:	$(1,8 \cdot X_1 + 13,1 \cdot X_2 + 13 \cdot X_3 + 99,8 \cdot X_4) \geq 3,0$
Баланс по СВ:	$(20,4 \cdot X_1 + 95,2 \cdot X_2 + 96 \cdot X_3 + 99,8 \cdot X_4) = 22,8$
Баланс воде:	$(79,6 \cdot X_1 + 2,28 \cdot X_2 + 4 \cdot X_3 + 0,2 \cdot X_4) / 100 \geq 77,2$
Баланс по массе:	$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 100$
Функция цели:	$F = 90 \cdot X_1 + 900 \cdot X_2 + 240 \cdot X_3 + 30 \cdot X_4$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Ингредиенты	X _i	Рецептура, кг	Массовая доля, %					Цена, руб./кг
2				жира	белка	углеводы	СВ	воды	
3	Творог нежирный	X ₁		0,6	18,0	1,8	20,4	79,6	90,0
4	Кедровые орехи	X ₂		68,4	13,7	13,1	95,2	4,8	900,0
5	Ванилин	X ₃		0,1	0,1	13,0	96,0	4,0	240,0
6	Сахар	X ₄		0	0,0	99,8	99,8	0,2	30,0
7	Итого, кг								
8	Состав творожной массы			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
9	Функция цели								0,00
10	Балансовые уравнения			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Рис. 1. Ингредиенты состав для проектирования творожной массы с кедровыми орехами

Последовательность проведения оптимизации рецептуры творожной массы осуществлялась в системе Microsoft Excel с надстройкой «Поиск решения» и сводилась к последовательному выполнению следующих пошаговых операций.

В ячейке C7 (см. рис. 3) вычисляем массу продукта по формуле Microsoft Excel:

= СУММ(C3:C6).

В строке 10 осуществлялся ввод балансовых линейных уравнений. В ячейках D10, E10, F10, G10, H10 вычисляют массовые доли жира, белка, углеводов, воды в 100 кг творожной массы. Так, например, массовая доля жира в ячейке D10 определится по формуле Microsoft Excel:

= СУММПРОИЗВ(\$C\$3:\$C\$6;D3:D6)/100

Данную формулу копируем в ячейки E10, F10, G10 и H10.

При запуске надстройки «Поиск решений», в диалоговое окно «Параметры поиска решения» в ячейке целевая функция устанавливаем *Минимум (минимальное)* значение стоимости продукта (ячейка I9 – см. рис.2).

Заполняем данными окно «В соответствии с ограничениями» с учетом технологических ограничений.

Рис. 2. Параметры поиска решения рецептуры творожной массы

После ввода всех необходимых параметров в окне «Параметры поиска решения» нажимают кнопку «Найти решение». Результаты оптимизации рецептуры творожной массы с кедровыми орехами высвечиваются на экране (см. рис. 3).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Ингредиенты	X _i	Рецептура, кг	Массовая доля, %					Цена, руб./кг
2				жира	белка	углеводы	СВ	воды	
3	Творог нежирный	X ₁	96,9	0,6	18,0	1,8	20,4	79,6	90,0
4	Кедровые орехи	X ₂	2,1	68,4	13,7	13,1	95,2	4,8	900,0
5	Ванилин	X ₃	0,05	0,1	0,1	13,0	96,0	4,0	240,0
6	Сахар	X ₄	1,0	0	0,0	99,8	99,8	0,2	30,0
7	Итого, кг		100,00						
8	Состав творожной массы			2,0	17,7	3,0	22,8	77,2	
9	Функция цели								10627,59
10	Балансовые уравнения			2,0	17,7	3,0	22,8	77,2	
11	Энергетическая ценность, к		100,21						

Рис. 3. Рецептурный состав творожной массы с кедровыми орехами с расчетными данными стоимости и энергетической ценности продукта

На рисунке 4. приведены данные расчета содержания аминокислотного состава в проектируемом продукте. Для биологической оценки сбалансированности незаменимых аминокислот в творожной массе с кедровыми орехами приведены нормы для школьного питания возрастной группы от 7 до 11 лет [5]. Рассчитано соответствие суточной норме и определен индекс сбалансированности аминокислотного состава (ИСАС).

Индекс сбалансированности аминокислотного состава рассчитывался как среднее геометрическое значений соответствие суточной норме. Формула для расчета *ИСАС (U_A)* запишется в виде [1]:

$$U_M = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n \left(\frac{A_j}{A_{3j}} \right)}, \quad (1)$$

где A_j - массовая доля j -го аминокислоты в продукте, мг/%;

A_{3j} - массовая доля j -го аминокислоты, соответствующая физиологически необходимой норме (этапону), мг/%;

n – количество незаменимых аминокислот в продукте.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
62	Ингредиенты	Белок, %	Рецептура, кг	Содержание аминокислот, г / в 100 граммах белка							
63				Незаменимые аминокислоты							
64				Вал	Изо	Лей	Лиз	Мет	Тре	Трп	Фен
65	Творог нежирный	18,0	96,9	5,44	5,94	5,94	9,67	2,67	5,44	1,00	4,28
66	Кедровые орехи	13,7	2,1	5,01	3,96	7,23	3,94	1,89	2,70	0,78	3,82
67	Ванилин	0,1	0,1								
68	Сахар	0,0	1,0								
69	Сумма, кг		100,00								
70				Вал	Изо	Лей	Лиз	Мет+Цис	Тре	Трп	Фен+Тир
71	Содержание в продукте		Aj	5,38	5,84	5,91	9,45	3,26	5,33	0,98	7,80
72	ФАО / ВОЗ Эталон		Azj	5,0	4,0	7,0	5,5	3,5	4,0	1,0	6,0
73	дети от 10 до 12 лет			2,5	2,8	4,4	4,4	2,2	2,8	0,9	2,2
74	Минимум		0,98								
75	Аминограмма эталон, %			107,6	146,0	84,4	171,8	93,1	133,3	98,5	130,0
76	Аминограмма дети, %			215,1	208,6	134,3	214,7	148,1	190,4	109,4	354,5

Рис. 4. Состав незаменимых аминокислот в творожной массе с кедровыми орехами

Например, сбалансированность по изолейцину (Изо) составит $5,84 \cdot 100 / 2,8 = 208,6\%$, лизину (Лиз) $9,45 \cdot 100 / 4,4 = 214,7\%$ и т.д. Индекс сбалансированности аминокислотного состава (ИСАС) запишется в строке 77 (рис.4) следующим выражением:

$$=(\text{ПРОИЗВЕД}(\text{D77:K77}))^{(1/8)}$$

На рис.5. приведена гистограмма аминокислотного сора в проектируемом продукте.

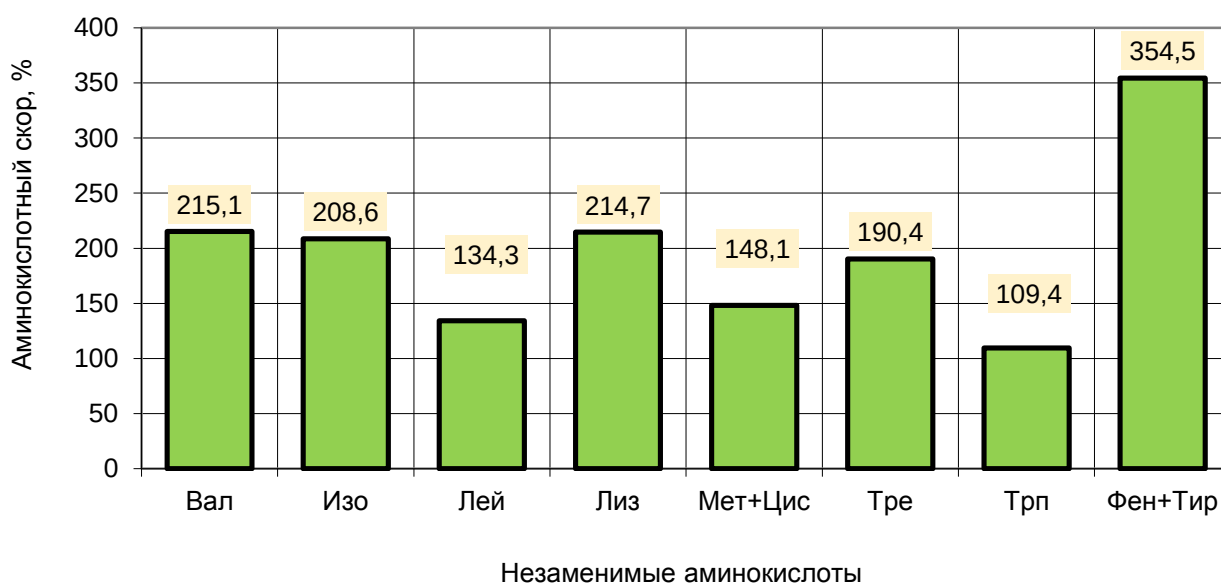


Рис. 5. Гистограмма аминокислотного сора в творожной массе с кедровыми орехами

Результаты компьютерного проектирования показали, что при обогащении творожной массы кедровыми орехами в количестве 2,1% массовая доля жира в проектируемом продукте составила 2%, белка 17,7%, углеводов 3%. Энергетическая ценность продукта равна 100,21 ккал, стоимость 100 кг творожной массы с кедровыми орехами 10627,59 рублей. Индекс сбалансированности аминокислотного состава равен 1,17. Идеальная сбалансированность по аминокислотному составу равна единице (100%).

Расчетные частные индексы сбалансированности незаменимых аминокислот больше 100%, что говорит об отсутствии лимитирующей аминокислоты и позволяет утверждать о высокой биологической ценности продукта.

Оптимизация рецептурного состава многокомпонентных продуктов питания с использованием цифровых технологий позволяет определить уровень сбалансированности состава разрабатываемого продукта и оперативно решать производственные задачи.

Библиографический список

1. Лисин, П.А. Компьютерное моделирование технологических процессов пищевой промышленности / П.А. Лисин. – СПб.: Изд-во «ЛАНЬ», 2016. – 254с.
2. Мусина, О.Н. Компьютерное проектирование рецептур / О.Н. Мусина. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 105 с
3. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика: учебное пособие / О.Н. Красуля, С.В. Николаева, А.В. Токарев [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 320 с.
4. Тихомирова Н.А. Технология продуктов детского питания. Технологическая тетрадь / Н.А. Тихомирова. – М.: Дели плюс, 2012. – 232 с.
5. Musina, O.N. An approach to the choice of alternatives of the optimized formulations / O.N. Musina, P.A. Lisin // Foods and Raw Materials. – 2015. – Vol. 3. – №. 2. – PP. 65-73. doi: 10.12737/13120.
6. Мусина О.Н. Системное моделирование многокомпонентных продуктов питания / О.Н. Мусина, П.А. Лисин // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 4. – С. 32-37.
7. Musina, O. Application of modern computer algebra systems in food formulations and development: A case study / O. Musina, P. Putnik, M. Koubaa, F.J. Barba, R. Greiner, D. Granato, S. Roohinejad // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – Vol. 64. – June 2017. – P. 48-59. doi: 10.1016/j.tifs.2017.03.011.
8. Храмцов, А. Г. Использование искусственного интеллекта для оптимизации состава и совершенствования технологии многокомпонентных пищевых продуктов / А. Г. Храмцов, Е.А. Шепило, В. В. Садовой и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 9. – С. 72–75.

УДК 637.1

ГРНТИ 65.63.33

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА КОРЫ БЕРЕЗЫ НА ПРОЦЕСС ФЕРМЕНТАЦИИ МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

Максимюк В.А.¹, Решетник Е.И.²,

¹Дальневосточное высшее общеобразовательное командное училище имени
Маршала Советского Союза К.К. Рокоссовского;

²Дальневосточный государственный аграрный университет
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. В статье рассмотрены данные о возможности использования экстракта коры березы в качестве функционального компонента при производстве ферментированных молочных продуктов. Представлены результаты исследования влияния экстракта коры березы, в зависимости от его содержания в закваске, на количество молочнокислых организмов, влагоудерживающую способность и титруемую кислотность ферментированных молочных продуктов.

Ключевые слова: тритерпеновые соединения, бетулин, экстракт коры березы, молочнокислые организмы, влагоудерживающая способность, титруемая кислотность

На сегодняшний день активно развивается такой сектор пищевой индустрии как функциональное питание. Особенный рост доли продуктов функционального назначения отмечен в молочной промышленности, так как данная продукция востребована всеми группами потребителей и традиционно считается полезной для здоровья.

Обогащение молочных продуктов осуществляют внесением в их состав следующих функциональных компонентов: витаминов, минералов, пищевых волокон, пре- и пробиотиков и биологически активных веществ (БАВ) животного и растительного происхождения.

Внесение в рацион питания продуктов с функциональными свойствами направлено на нормализацию и активизацию метаболических процессов в организме потребителя при условии регулярного их употребления, в количестве необходимом для обеспечения терапевтического эффекта.

Для достижения массового положительного эффекта на здоровье населения оптимально вносить функциональные компоненты в продукты ежедневного употребления (молочные продукты и хлебобулочные изделия), однако это можно достигнуть только при условии минимальной наценки на стоимость данной продукции.

С каждым днем растет количество новых биологически активных веществ и добавок на их основе, но многие из них не используют для обогащения пищевых продуктов, что связано либо с их высокой стоимостью, либо со сложностью их внесения в состав продукта в технологическом процессе или химическим составом обогащаемой основы.

В январе 2011 года в журнале «Cell Metabolism» вышла статья китайских ученых о влиянии бетулина на механизм усвоения жиров печенью, что приводит к снижению уровня холестерина в плазме крови подопытных животных. Статья вернула интерес исследователей к данному биологически активному веществу, экстрагированному из коры березы в 1788 году российским химиком Т.Е. Ловицем, и получившему свое название «бетулин» (от латинского *betula* – береза) в 1831 году от химика Мэзона. В процессе исследований было установлено, что в состав экстракта входят в первую очередь тритерпеновый спирт – бетулин (60-85%), являющийся биофлавоноидом, а также лупан, лупеол, лупенон, ацетат бетулина, аллобетулин, изобетуленол, олеаноловая кислота и другие соединения (рис. 1).

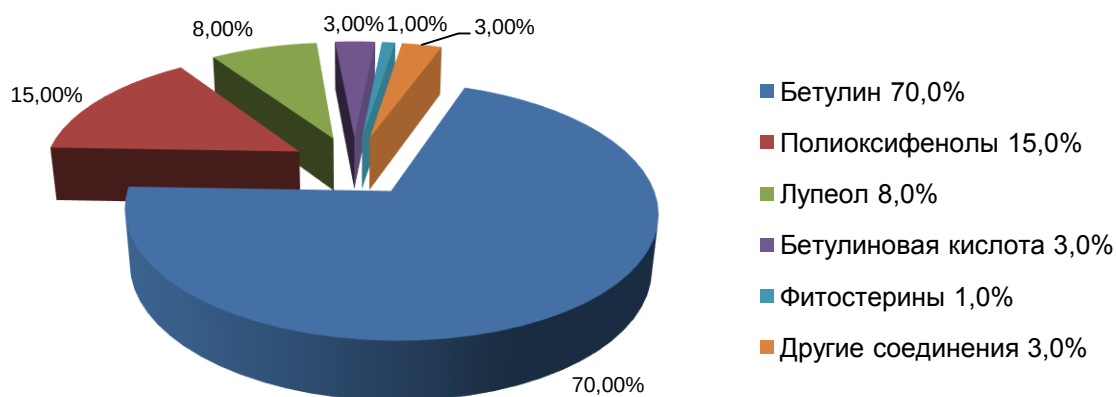


Рис. 1. Состав экстракта бересты

Начиная с 1899 года, бетулин активно используют как антисептическое средство для обеззараживания ран и порезов на коже. В 1926 году установлено антираhitное действие бетулина, в 1994 году обнаружена его анти-ВИЧ активность, заключающаяся в блокировании стадии слияния внешней оболочки вируса с мембраной клетки и подавлении размножения вируса.

Биологическая активность экстракта бересты, включая все его компоненты, подтверждена научными исследованиями более чем в 40 странах. Основными физиологическими действиями на организм являются регуляция активности ферментативных систем защиты клетки (синтез и распад ферментов). В составе растительных клеток бетулин защищает их от негативных факторов внешней среды: радиации, бактерий, грибов, вирусов и насекомых. Бетулин в небольшом количестве содержится в большинстве растений, но особенно его много в коре (бересте) березы.

В промышленных масштабах бетулин экстрагируют из коры березы, являющейся самым распространенным видом лиственных деревьев в средней полосе России.

Экстракт коры березы представляет собой порошок от белого до бежевого цвета, без вкуса и запаха, растворимый в жирах, с содержанием бетулина от 70 до 80%. По международной токсикологической классификации бетулин относится к 4 классу малотоксичных веществ: полулетальная доза (ЛД 50) бетулина составляет 9000 мг/кг.

Установлено, что бетулин обладает большим спектром фармакологических свойств: гепатопротекторное, желчегонное, антилитогенное, антиоксидантное, противовоспалительное, противоопухолевое, гипохолестеринемическое, противовирусное, иммуномодуляторное, гипополипидемическое, антигипоксантное, гастропротекторное, нейропротекторное, антисептическое, антимутагенное [1]. В настоящее время интерес к его действиям на организм только возрастает, о чём говорят многочисленные отечественные и зарубежные исследования и публикации.

Бетулин не обладает аллергенным, канцерогенным, кожнораздражающим, кумулятивным, мутагенным, сенсibiliзирующим и эмбриотоксическим действием.

Технологические свойства бетулина заключаются в инертности и термостабильности (температура плавления 240-260 °С), что обеспечивает продукту длительные сроки хранения без изменения свойств. Бетулин растворим в органических растворителях, обладает эмульгирующими и структурообразующими свойствами, образует масложировую эмульсию. Данные технологические свойства обуславливают привлекательность бетулина для производителей, так как они не влияют на органолептические характеристики готового продукта и позволяют подвергать продукцию термической обработке.

Проведены исследования бетулина, как БАД и сырья для пищевой промышленности, по показателям безопасности (микробиологические, содержание токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов), по результатам которых установлено, что он соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» п.1.10.5.

Изучены состав и свойства экстракта коры березы по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, показателям безопасности (содержание пестицидов и тяжелых металлов) [2]. В результате исследования было установлено, что экстракт коры березы является безопасной добавкой и может быть использован в производстве продуктов питания в качестве функционального компонента.

Проведено исследование влияния экстракта коры березы на процесс развития молочнокислых микроорганизмов при выработке ферментированных молочных напитков. Контрольным образцом являлся молочнокислый напиток без внесения экстракта (рис. 2).

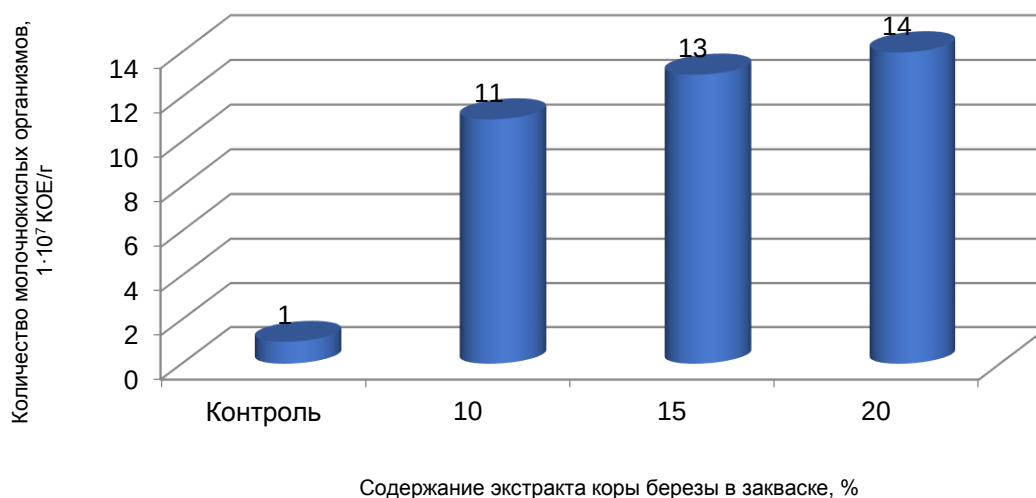


Рис. 2. Зависимость количества молочнокислых микроорганизмов в ферментированном молочном напитке от дозы экстракта коры берёзы в закваске

Количество молочнокислых микроорганизмов в напитке возрастало пропорционально содержанию экстракта коры березы в закваске. При внесении 10,0% экстракта от массы закваски количество молочнокислых микроорганизмов было в 11 раз выше в сравнении с контролем. При внесении 15,0% экстракта в массу закваски количество микроорганизмов возросло на 18,0% относительно первого опытного образца, при 20,0% – на 27,0%. В контрольном образце содержание плесеней составило 10 КОЕ/г, в образцах с тритерпеновыми соединениями – 0 КОЕ/г.

Проведено исследование влияния экстракта коры березы на влагоудерживающую способность (ВУС) и титруемую кислотность ферментированного молочного напитка. Контрольным образцом являлся молочнокислый напиток без внесения экстракта (рис. 3).

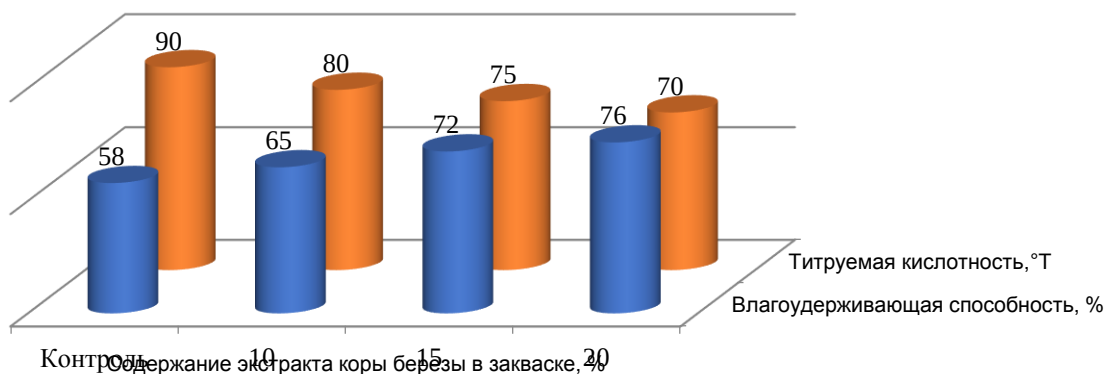


Рис. 3. Зависимость влагоудерживающей способности и титруемой кислотности ферментированного молочного напитка от дозы экстракта коры берёзы в закваске

Рост значений ВУС ферментированного молочного напитка имеет прямую зависимость с дозой вносимого экстракта. В образце с 10% экстракта к массе закваски, значение ВУС увеличилось на 12,0%, с 15% экстракта – на 24,1% и в образце с 20% – на 31,0% при сравнении с контролем.

Увеличение ВУС ферментированного молочного напитка, содержащего экстракт коры березы, связано со стабилизирующими и эмульгирующими способностями тритерпеновых соединений, что позволяет выработать продукт с тонкодисперсной структурой, обладающей высокой влагоудерживающей способностью сгустка, проявляющего в процессе хранения низкую синергетическую активность.

Образец с 10% экстракта коры березы в закваске имел значение титруемой кислотности меньше на 11,1%, с 15% – на 16,6% и с 20% – на 22,2% при сравнении с контролем.

Активный рост количества молочнокислых микроорганизмов в напитке при внесении экстракта коры березы связан с особенностями строения молекул тритерпеновых соединений, что обеспечивает увеличение буферной емкости, вследствие чего предотвращается нарастание кислотности в процессе хранения. Отсутствие бесконтрольного роста кислотности и её стабилизация в процессе хранения обеспечивают более высокую активность молочнокислых микроорганизмов в ферментированном продукте, что предотвращает снижение их количества. Также установлено, что экстракт коры березы оказывает влияние на условно-патогенную и патогенную микрофлору, которое выражается в антибиотической активности в отношении дрожжей и плесневых грибов, тем самым предотвращая микробную порчу продукта.

Согласно полученным данным установлено, что внесение экстракта коры березы в ферментированные молочные напитки позволит увеличить количество молочнокислых микроорганизмов и подавить развитие патогенной микрофлоры, а также повысить влагоудерживающую способность продукта и снизить рост титруемой кислотности, что улучшит качественные

характеристики готовой продукции. Это создает хорошие перспективы для разработки ферментированных молочных продуктов с пролонгированными сроками годности, обогащенных тритерпеновыми соединениями.

Библиографический список

1. Бетулин и его производные. Химия и биологическая активность / Г. А. Толстиков, О. Б. Флехтер, Э. Э. Шульц [и др.] // Химия в интересах устойчивого развития. – 2005. – № 13. – С. 1–30.
2. Решетник Е. И. Перспективы использования экстракта коры березы в технологии функциональных продуктов питания / Е. И. Решетник, В. А. Максимюк // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: матер. междунар. науч.-практ. конф., посвященной Году экологии в России (г. Благовещенск, 5 апреля 2017 г.). В 2 ч. Ч.1. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2017. – С. 149–152.

УДК 642

ГРНТИ 65.59.00

КАЧЕСТВО ПАШТЕТНЫХ МАСС, ПРИГОТОВЛЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ ИННОВАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Наумцев О.Н., Борисова А.В.,

Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Самарская область

Резюме. В статье рассматривается возможность и преимущество использования инновационного оборудования, а также внедрение его в производство. Приведен пример расчёта куттера и его сравнительная характеристика с другим оборудованием для взбивания паштета.

Ключевые слова: общественное питание, инновационное оборудование, куттер, паштет, субпродукты

Как общественное, так и социальное питание оказывает огромное влияние на здоровье и красоту нынешнего человека. Поэтому, специалисты тщательно следят за продукцией, производимой на предприятиях, которая должна быть высококачественной, сбалансированной, вкусной, красиво поданной, ароматной, а также поставляться в медицинские учреждения, детские дошкольные учреждения, школы, колледжи, университеты с соблюдением санитарных норм, строгого температурного режима и правил транспортировки, а инновационные технологии позволяют облегчить осуществление этой задачи.

Развитие предприятий общественного питания в плане увеличения доходности, а также расширения производственных мощностей, в соответствии с производственным планом, зависит от комплекса мер по обеспечению деятельности организации. Сюда входит современная организация системы менеджмента, бизнес–планирование, анализ и предупреждение различного рода рисков, мероприятия по повышению инвестиционной привлекательности, совершенствование системы бухгалтерского учета на конкретном предприятии и др. мероприятия. С учетом всего этого, использование в процессе производства/обслуживания инновационного оборудования является одним из важнейших критериев повышения эффективности деятельности организации и достижения наилучших финансовых результатов.

Инновационным оборудованием сферы общественного питания в нашем понимании является оборудование, отличающееся уникальными, новыми свойствами и качественными характеристиками, позволяющими предприятию достигать желаемых результатов деятельности за счет экономии ресурсов и времени, а также за счет совершенствования технологии производства продукции и обслуживания клиентов.

Профессиональный куттер – это многофункциональный агрегат, предоставляющий возможность качественно и оперативно осуществлять большое количество операций с разнообразными продуктами. Универсальность оборудования позволяет использовать его в сферах общепита самого различного формата.

Профессиональный куттер представляет собой похожий на блендер электромеханический прибор (см. рис. 1). Состоит данное оборудование из таких частей, как: каркас; узлы, смонтированные на каркасе (мотор, режущий диск и вращающаяся чаша).

Многофункциональные агрегаты могут выступать в качестве мясорубки, овощерезки и миксера. Они предоставляют возможность быстро приготовить разнообразные рыбные и мясные блюда; измельчить овощи; взбить сливки, соус или крем.

Куттер состоит из чаши и режущего механизма, установленных на станине (см. рис. 2). На валу режущего устройства размещены ножи, которые попеременно погружаются в чашу с измельчаемым продуктом. В комплектацию машины входят не менее двух ножей с частотой вращения 1-3 тысячи оборотов в минуту. В некоторых моделях аппаратов ножи снабжаются дополнительной режущей кромкой различных форм. Оптимальным решением считается кромка в форме асимметричного клина с углом 15-30° при вершине.

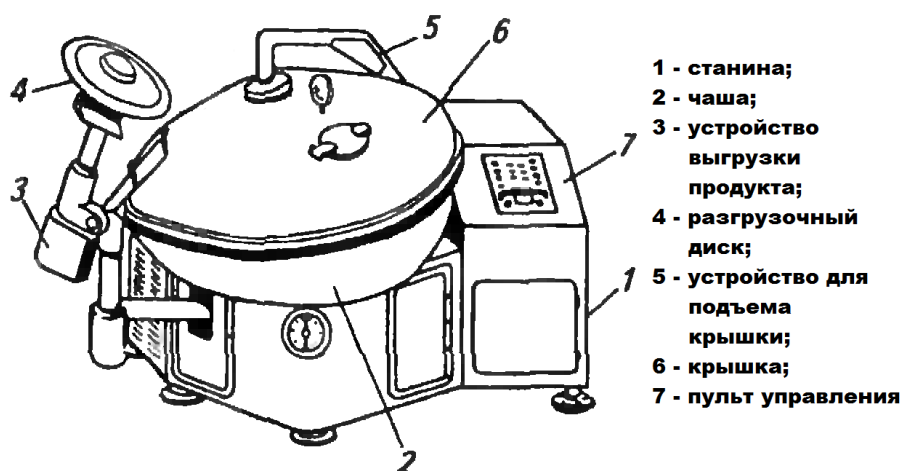


Рис.1. Устройство куттера

Расстояние между внутренней поверхностью емкости для продукта и режущей частью ножа должно быть минимальным. Вместимость чаши может варьироваться от 3 до 10 литров для небольших заведений общепита до 125 литров и более для крупных пищевых предприятий. Емкости для продуктов чаще всего изготавливаются из стали, а крышки – из прочного пластика, позволяющего вести наблюдение за работой аппарата и степенью помола пищи.



Рис. 2. Механизм куттера

Преимущества куттера:

1. Универсальная машина быстро измельчает, взбивает и смешивает все ингредиенты, благодаря чему часто применяется для приготовления различных салатов, гарниров и супов.

2. Стальная чаша агрегата предназначена не только для холодных, но и для горячих продуктов, что позволяет помещать в нее ингредиенты, которые необходимо перерабатывать до их остывания.

3. Профессиональная техника может замешивать различные виды теста, поэтому она незаменима для приготовления кексов, оладий и других видов выпечки. С ее помощью также можно перерабатывать любые ягоды, орехи и фрукты.

Существует и такая разновидность куттеров, как куттеры с охлаждением и вакуумные, но на сегодня эти виды пока еще не очень распространены у нас.

В отличие от обычного, вакуумный куттер имеет встроенный вакуумный насос. Его применяют на специализированных предприятиях по производству колбас, майонеза и пр. Приборы с охлаждением используются для изготовления мясного фарша, что позволяет избежать таких ненужных последствий, как «подваривание» мяса, за счет чего фарш сможет надолго сохранить свой свежий вид.

Для того чтобы подобрать модель куттера для предприятия общественного питания, необходимо рассчитать минимальный рабочий объем чаши по формуле 1.

$$V_c = \frac{V_{\text{пор}} \cdot n}{k}, \quad (1)$$

где $V_{\text{пор}}$ – объем порции,

n – число порций,

k – коэффициент заполнения.

Для проверки преимущества куттера среди своего класса оборудования было проведено ряд экспериментов, где пробивание паштета из куриной печени пробивался на различном оборудовании, при одинаковой скорости и времени.

Для проведения эксперимента были выбрано следующее оборудование:

- Куттер Robot Coop R8
- BOSCH MSM 6B700

Результаты эксперимента представлены в таблице.

Таблица

Результаты эксперимента

Параметры	Куттер Robot Coop R8	BOSCH MSM 6B700
Время пробивания, мин.	5	5
Скорость пробивания, обор/мин.	2000	2000
Структура	Мелкодисперсная	Среднедисперсная
Консистенция	Мягкая, однородная, воздушная	Грубая, имеются неоднородности, тяжелая

На рисунке 3 и 4 представлена консистенция приготовленного паштета на куттере Robot Coop R8.



Рис. 3. Консистенция паштета



Рис. 4. Консистенция паштета

На рисунке 5 представлена консистенция куриного паштета пробитого с помощью блендера BOSCH MSM 6B700.



Рис. 5. Консистенция паштета в блендере

В ходе проведенного эксперимента было выявлено и определено, что паштет пробитый в куттере имеет лучшую структуру и консистенцию, по сравнению с паштетом, приготовленным в блендере, что еще раз подтверждает необходимость использования профессионального специализированного оборудования в предприятиях общественного питания.

Библиографический список

1. Вирич М.С. Техническое и технологическое оснащение предприятий ресторанного сервиса / Конспект лекций. – Санкт-Петербург, ГОУ ВПО СПб ГИЭУ, 2010. – 86 с.
2. Научно-практическая конференция «Инновационные технологии в общественном питании» (Москва, 2012). – Издательский центр МГУПП, 2012. – 146 с.
3. Кондратьев К.П. Организация обслуживания на предприятиях общественного питания / К.П. Кондратьев. – Улан- Удэ: Издательский центр ВСГТУ, 2017. – 56 с.

УДК 663.8
ГРНТИ 65.51.29

ОБОСНОВАНИЕ ПИЩЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО (*JUGLANS MANDSHURICA MAXIM*)

Осипенко Е.Ю., Кузнецова И.Г.,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. В статье рассматривается возможность использования маньчжурского ореха, как перспективного вида растительного сырья, обладающего ценными потребительскими свойствами в производстве продуктов питания.

Ключевые слова: орех маньчжурский (*Juglans mandshurica Maxim*), химический состав, процесс производства, безалкогольный напиток.

В настоящее время, в связи с ухудшением экологии окружающей среды и необходимостью улучшения экологии человека, растительные сырьевые ресурсы, применяемые для производства потребительских товаров, приобретают особую значимость, наблюдается востребованность использования наиболее полезных природных продуктов, и проводятся исследования по расширению возможностей их применения в различных областях промышленности [1].

Актуальность и целесообразность использования натурального дальневосточного сырья в биотехнологии функциональных продуктов обусловлены широким спектром биологической активности дикоросов, их структурной уникальностью, ресурсной обеспеченностью, экологической и экономической значимостью.

Наибольшую ценность в питании представляют дикорастущие плоды, ягоды и орехи как источник биологически активных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон. Кроме того, дикорастущие плоды и ягоды представляют собой экологически безопасные продукты питания, на что обращается большое внимание [5].

Маньчжурский орех менее популярен грецкого (волошского) ореха, по причине своего редкого произрастания на нашей земле.

Внешний вид ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica Maxim*), представлен на рисунке 1.



Рис.1. Внешний вид ореха маньчжурского

Листья дерева маньчжурского ореха богаты дубильными веществами, каротином, фитонцидами, аскорбиновой кислотой, алкалоидами и эфирными маслами. Именно листья маньчжурского ореха используются как компресс при лечении мозолей, фурункулов, труднозаживающих ран, кожных высыпаний и грибковых поражений кожи. Активные компоненты листы оказывают сильное обеззараживающее и вяжущее действие. Отвар из листьев (как свежих, так и сушёных) помогает при болезнях ротовой полости (стоматит, пародонтоз, гингивит и др.).

Ядра маньчжурского ореха ценятся за большое количество аскорбиновой кислоты и уникального масла в составе плодов. Это природное масло содержит линолевую, олеиновую, стеариновую и другие жирные кислоты.

В кожуре орехов содержится значительное количество органических кислот: яблочная, галловая, лимонная. Кожура богата кумаринами, хинонами, каротином, витаминами групп А и В. Все эти вещества применяются при создании противовоспалительных, фунгицидных препаратов.

Особенность состава маньчжурского ореха – высокое содержание йода, преимущественно в скорлупе. Отвар и настойка из маньчжурского ореха – очень эффективное натуральное средство при заболеваниях или дисфункции щитовидной железы.

Кирилл Григорьевич Земляк разработал технологию комплексного использования плодов ореха маньчжурского с получением орехового масла, белкового концентрата и продуктов переработки околоплодника и скорлупы. Автор пишет, что масло маньчжурского ореха отличается приятным ореховым вкусом и ароматом, повышенным содержанием и сбалансированным соотношением полиненасыщенных жирных кислот, а также богато токоферолами и стероидами. Белковый концентрат «Ореховит», полученный Земляк К.Г. характеризуется высокой биологической ценностью [3].

Употребление ядра полезно в натуральном виде. Изготавливаемые из ядра паста и сливки являются очень ценным компонентом питания. Ценятся также приготовленные из ядра ореховое молоко, ореховая эмульсия, пастила, мука. На Дальнем Востоке их используют в качестве начинки для конфет, засахаренной крошки и разных полуфабрикатов при изготовлении разных кондитерских изделий. Жмых из ядер, получаемый после отжима масла, является ценным пищевым продуктом (содержание белковых веществ – 40%, жира – 10%). Маньчжурский орех является хорошим полуфабрикатом для получения халвы, а также отличным кормом для домашней птицы и сельскохозяйственных животных.

Экстракт околоплодника ореха маньчжурского может использоваться при производстве сахаристых желированных кондитерских изделий. Его рекомендуется применять в качестве натурального красителя и консерванта, а также в качестве пищевой добавки, обогащающей изделия полезными биологически активными веществами [4].

В большинстве стран мира, в том числе и в России, отмечается устойчивая тенденция к росту производства и потребления напитков. Это связано, прежде всего, с пищевой и биологической ценностью данных продуктов. Все без исключения возрастные группы населения потребляют безалкогольные напитки. Они служат источниками углеводов, органических кислот, минеральных веществ, других биологически активных компонентов. С потребительской точки зрения большое значение имеют способность напитка утолять жажду и его органолептические свойства. В этой связи одним из приоритетных направлений является разработка рецептур напитков на основе растительного сырья [2].

Целью нашей работы явилась разработка технологии безалкогольного профилактического напитка из дикорастущих ягод и ядер маньчжурского ореха «Источник здоровья». В качестве исходного сырья использовали свежие или свежемороженые ягоды рябины черноплодной (аронии) и ядра маньчжурского ореха. Преимущество использования ягод в напитках – отпадает необходимость использования красителей, так как ягоды сами дают цвет.

Арония или черноплодная рябина – многолетний кустарник высотой до 3 м. Цветы белые, со слабым запахом. Плоды аронии черные, с легким восковым налетом. Вкус черноплодной рябины кисло-сладкий, с терпким привкусом.

Плоды аронии – настоящий клад витамин Р и йодистых соединений. Ценится арония за содержание сорбита – природного заменителя сахара: её можно употреблять людям, страдающим сахарным диабетом. Полезные свойства растения весьма впечатляют: в нем есть пектиновые и дубильные вещества, аскорбиновая кислота, цитрин, каротин. Содержание рибофлавина, фолиевой, яблочной и никотиновой кислот способствует отличной профилактике рака простаты, неврологических заболеваний.

При исследовании органолептических показателей напитка «Источник здоровья» выявлено, что напиток имел приятный, сладкий, с легкой кислинкой и терпкостью хорошо выраженный ягодно-ореховый вкус, приятный ягодно-ореховый аромат, красивый насыщенный темно-рубиновый цвет.

Таким образом, теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность создания безалкогольного профилактического напитка из дикорастущих ягод и маньчжурского ореха, без синтетических добавок.

Библиографический список

1. Берлова, Н.В. Маньчжурский орех: характеристика и перспективы использования: монография / Н. В. Берлова, С. Н. Ляпустин, С.Н. Авеличева; отв. ред. Т.К. Каленик // Российская таможенная академия, Владивостокский филиал. – Владивосток: ВФ РТА, 2008. – 92 с. – ISBN 978-5-9590-0502-3.
2. Борисенко, Е.В. Безалкогольные напитки на натуральном растительном сырье / Е.В. Борисенко, Ю.И. Алексеева, М.Ю. Дикун, С.А. Климова // Пиво и напитки. – 2003. – № 5. – С. 50 – 52.
3. Земляк, К. Г. Маньчжурский орех как перспективное сырьё для получения пищевых продуктов сбалансированного состава / К.Г. Земляк, А.И. Окара, Т.К. Каленик // Масложировая промышленность. – 2009. – № 5. – С. 34 – 36.
4. Левчук, Т.В. Разработка сахаристых кондитерских изделий с использованием экстрактов околоплодника ореха маньчжурского / Т.В. Левчук, Н.Ю. Чеснокова, Л.В. Лёвочкина // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – №2. – С. 48 – 54.
5. Цапалова, И.Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений: Учебное пособие / И.Э.Цапалова, М.Д. Губина, В.М. Поздняковский. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2000. – 180 с. – ISBN: 5-7615-0483-9.

УДК 641
ГРНТИ 65.13

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОНСТРУКЦИЙ ИНДУКЦИОННЫХ ПЛИТ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Полысалова О.С., Борисова А.В.,

Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Самарская область

Резюме. Эффективность работы предприятий питания во многом определяет их техническая оснащенность. Поэтому рынок технологического оборудования для этой отрасли интенсивно развивается, что приводит к появлению интересных новинок. К ним можно отнести индукционные плиты. Профессиональные индукционные кухонные плиты входят в группу универсального теплового оборудования для предприятий питания и позволяют осуществлять практически все виды тепловой обработки – варку, жарку, тушение, припускание, пассерование и др. Приведен пример расчёта оборудования и его сравнительная характеристика с другим оборудованием

Ключевые слова: общественное питание, индукционная плита, инновационное оборудование.

Для развития общественного питания необходимо оснащать технологические линии инновационным оборудованием. Таким образом, технологические линии укомплектованы мало-

габаритным и многофункциональным оборудованием, обеспечивающим простоту регулирования процесса жарки, варки, что улучшает органолептические показатели продукции, санитарно-гигиенические условия труда и повышает безопасность производства [1].

Благодаря введению инновационного оборудования, создаются новые технологии и методы организации производства, что производит экономический или иной эффект.

Малые и большие предприятия необходимо оснащать таким оборудованием, на котором можно готовить различные кулинарные блюда. Таким оборудованием является индукционная плита. Индукционная плита – кухонная электрическая плита, разогревающая металлическую посуду индуцированными вихревыми токами, создаваемыми высокочастотным магнитным полем частотой 20-100 кГц.

Электромагнитное поле воздействует на содержимое кастрюли или сковороды моментально, не нагревая конфорку и не отдавая тепло в окружающую среду. Поверхность, подвергающаяся воздействию магнитных волн, безопасна, об неё невозможно обжечься, она просто идеальна для разогрева, приготовления омлетов, соте, фламбе на шведских столах. Источником энергии служат обычные розетки 220/380 В, что особенно важно для предприятий, предоставляющих услуги кейтеринга [2].

Плиты являются основным видом оборудования горячего цеха предприятия общественного питания. На поверхности плиты производятся почти все виды тепловой обработки.

Правильный выбор данного теплового оборудования гарантирует отличную организацию работы на кухне, повышение вкусовых качеств блюд, отсутствие переплаты за энергоресурсы. При выборе индукционной плиты, необходимо изучить ее характеристики. Основным параметром плиты является площадь поверхности конфорки и их количество, немаловажным параметром является тип встраивания и габариты оборудования. Индукционные плиты по виду установки классифицируются на напольные, настольные и встраиваемые [3]. Для того чтобы определить наиболее оптимальную конструкцию, был проведен сравнительный анализ индукционных плит:

- 1) Steba IK 60 E – универсальная.
- 2) Kitfort KT-105 встраиваемая.
- 3) Gefest ПЭ 6570-0 – напольная.

Настольная индукционная плита Steba IK 60 E (рис. 1) – универсальный электроприбор, который можно встраивать в кухонную столешницу или использовать в качестве переносного нагревательного прибора. Она снабжена удобной сенсорной панелью управления, позволяющей быстро выбирать оптимальный уровень мощности и температуры, а также задавать продолжительность приготовления.



Рис. 1. Индукционная плита STEBA IK 60 E

Индукционная плитка Kitfort KT-105 (рис. 2) оборудована двумя конфорками, которые достигают необходимой мощности в 2 кВт за секунды. Посуда нагревается за счет вихревых токов, создаваемых электромагнитным полем. Рабочая зона остается холодной, что обеспечивает безопасность при случайном прикосновении. Устройство отличается низким расходом электроэнергии, так как прекращает работу сразу после того, как с конфорки убирается посуда. Стеклокерамическая поверхность проста в уходе и устойчива к механическим повреждениям.

Для каждой рабочей зоны предназначена светодиодная панель управления с дисплеем, на котором отображаются режим работы и количество потребляемых энергоресурсов. Индукционная плитка Kitfort КТ-105 оснащена пятью программами для приготовления супа, жаркого, гарниров или котлет. Также можно устанавливать десять уровней мощности и температуры в зависимости от выбранных блюд. Кнопка блокировки предотвращает сбой настроек при случайном нажатии на панель управления. Для удобства предусмотрен таймер отсрочки старта и количества времени приготовления, а об окончании цикла оповещает звуковой сигнал.



Рис. 2. Индукционная плитка KITFORT КТ-105

Индукционная плита белорусско-российского бренда Gefest ПЭ 6570-04 оснащена прочным стеклокерамическим покрытием варочной поверхности, стойким к перегреву и механическим повреждениям, а также отличающимся простотой в обслуживании. Устройство располагает четырьмя разными по диаметру конфорками, которые равномерно прогревают пищу и автоматически отключаются при снятии посуды с рабочей зоны. В основании корпуса предусмотрен встроенный ящик, оптимально подходящий для хранения противней, решеток для печи и других кухонных принадлежностей.

Управление Gefest ПЭ 6570-04 осуществляется при помощи удобной сенсорной панели, а электронный дисплей отображает выбранный режим функционирования прибора и обладает встроенными часами, при необходимости работающими как таймер. Устройство имеет электрический духовой шкаф объемом 52 л и максимальной температурой 250 °С, чего хватит для приготовления любого блюда. Внутренняя поверхность покрыта термостойкой эмалью, поэтому легко очищается от нагара и жира. Благодаря конвекции продукты равномерно прожариваются, а дополнительное освещение поможет с удобством проследить за процессом.



Рис. 3. Индукционная плита GEFEST ПЭ 6570-04 0057

Сравнительная характеристика индукционных плит представлена в таблице.

Таблица

Сравнительная характеристика индукционных плит

Характеристика плиты	Марка и модель плиты		
	KITFORT КТ-105	GEFEST ПЭ 6570-04	STEBA IK 60 E
Страна изготовителя	Китай	Белоруссия	Китай
Тип конфорок	Индукционные	Индукционные	Индукционная
Количество конфорок	2	4	1
Диаметр конфорок	25 см	16 см, 16 см, 16 см, 20 см	28 см
Отключение при перегреве	да	да	да
Габаритные размеры	6,5*60*36 см	85*60*60 см	6*30*37 см
Духовка	нет	да	нет
Вес	5 кг	49 кг	3 кг
Потребляемая мощность	4000 Вт	1200 Вт	2000 Вт
Материал варочной поверхности	Стеклокерамика	Стеклокерамика	Стеклокерамика
Тип управления	Электронный	Электронный	Электронный
Установка	Настольная	Напольная	Возможность встраивания
Напряжение	220 В	220-230 В	220 В
Цена	9000 руб.	41000 руб.	6000 руб.

Изучая характеристики, мы видим преимущества представленных индукционных плит. Плита STEBA IK 60 E оборудована одной конфоркой с диаметром 28 см, KITFORT КТ-105 оборудована двумя конфорками с диаметром 25 см. Исходя из этих данных, плита KITFORT КТ-105 имеет большее преимущество, выбор данной плиты выгоднее и эргономичнее. Плитка является универсальной - ее можно использовать как переносное оборудование, так и встроить в кухонный гарнитур. Если же необходима более профессиональная плита и необходим духовой шкаф, стоит обратить внимание на плиту GEFEST ПЭ 6570-04 0057. Плита имеет большие габариты за счет духового шкафа, но возможно сократить место и не устанавливать дополнительно жарочный шкаф. Духовка имеет 8 режимов работы, в том числе конвекцию и гриль.

Индукционные плиты незаменимы там, где высок риск возникновения пожаров и получения ожогов. В ходе проведенной работы были рассмотрены три вида индукционных. Приведены их технические характеристики и показатели, из которых можно сделать вывод о том, что встраиваемые панели удобно размещать на кухне любой площади. Они имеют разное количество конфорок и достаточно компактны. Настольные плиты удобны в перемещении, но имеют меньшее количество конфорок, что сказывается на мобильности и малом весе оборудования. Плиты с духовкой обладают большими габаритами, но в то же время могут быть заменой жарочного шкафа.

Библиографический список

1. Кондратьев К.П. Организация обслуживания на предприятиях общественного питания. – Улан-Удэ. Издательство ВСГУТУ 2017 г.
2. Инновационные технологии в общественном питании: материалы научно-практической конференции, г. Москва, 16-17 октября 2012 г.: Москва: Издательский центр МГУПП, 2012.
3. Аносова М.М., Кучер Л.С., Лиманова Р.Ф. организация производства на предприятиях общественного питания: Учебник для технол.отд-ний торг. Техникумов.- Москва: Экономика, 1985 - 224 с.

УДК 339.3
ГРНТИ 65.01

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ВЫБОРА И ОЦЕНКИ ПОСТАВЩИКОВ

Поцулин А. Д., Сергеева И. Г.,
Университет ИТМО,
г. Санкт-Петербург

Резюме. В статье рассмотрены основные проблемы выбора и оценки поставщиков, выявленные в ходе анализа научных работ, а также процедуры оценки поставщиков мясоперерабатывающего предприятия Приморского края. Проанализированы критерии, влияющие на выбор поставщиков, а также методики их оценки. Для решения существующих проблем предлагается разработка и внедрение стандарта, включающего единую методику выбора и оценки поставщиков.

Ключевые слова: управление закупками, поставщик товаров, критерии выбора, методика оценки поставщиков, система менеджмента качества

Управление закупками является одной из составных частей производственной цепи, где поставщик выступает основным звеном, непосредственно влияющим на качество и безопасность готового продукта.

Выбор поставщиков является одним из важнейших стратегических решений в области производственно-хозяйственной деятельности компании. Процесс выбора поставщиков описывается как последовательность нескольких этапов:

- 1) определение потребностей;
- 2) определение типа закупок;
- 3) анализ рынка;
- 4) выбор и оценка возможных поставщиков;
- 5) доставка товаров и сопутствующий сервис.

На этапе принятия решения о выборе возможных поставщиков возникает необходимость выявления наиболее значимых критериев их оценки. Данный этап является достаточно продолжительным и трудоёмким. Отношения с поставщиками, с одной стороны, должны быть устойчивыми, а с другой – при неблагоприятном результате взаимоотношений потребитель имеет возможность ротации поставщиков.

В результате анализа ряда научных работ [1-7] выявлены и проранжированы наиболее значимые критерии оценки, влияющие на принятие решения о выборе того или иного поставщика. Основными критериями, влияющими на выбор поставщика, являются:

- 1) ценовая политика поставщика;
- 2) своевременность доставки;
- 3) безопасность и качество продукции;
- 4) гибкость поставок;
- 5) качество обслуживания;
- 6) репутация поставщика;
- 7) условия платежа.

При выборе поставщика, основополагающим является критерий ценовой политики.

Следует отметить, что наиболее часто на практике используется метод рейтинговых оценок, как наиболее простой и удобный в воспроизведении. Данный метод применяют в тех случаях, когда необходим быстрый расчёт показателей. С другой стороны, при использовании

метода рейтинговых оценок есть вероятность получения необъективных данных. Это происходит из-за недостаточной квалификации экспертов в необходимой области, либо из-за неверной формулировки вопросов.

Несмотря на то, что в большинстве научных работ использован метод рейтинговых оценок, были выявлены следующие несоответствия:

- различный состав критериев оценки и их количество;
- отсутствие единой весовой шкалы коэффициентов значимости;
- различные приоритетные и минимальные веса по конкретным критериям;
- различная терминология в обозначении критериев.

Помимо анализа научных источников, с целью выявления применяемых методов выбора и оценки поставщиков, проведено исследование существующей процедуры оценки поставщиков мясного сырья мясоперерабатывающего предприятия Приморского края (далее Предприятие) [8].

Оценивание поставщиков на Предприятии проходит с использованием бально-рейтинговой метода. Посредством обработки результатов оценки изготовителю присваивается соответствующая квалификация.

Оценивание поставщиков проводится в два этапа:

1) Лабораторные исследования – проведение входного, производственного контроля, результатами которых являются данные о соответствии или несоответствии продукции требованиям НД, а также единичных несоответствиях;

2) Комиссионная оценка поставщиков по заданным критериям. Осуществляется на основе данных лабораторных исследований. Результатом оценки является заполненный бланк оценки изготовителей, а после утверждения директором по управлению качеством – «Реестр квалифицированных изготовителей».

Данная процедура оценивания задокументирована.

Помимо задокументированной процедуры отдел закупок Предприятия ежегодно проводит отдельную оценку поставщиков. Отличия проводимой процедуры от задокументированной представлены в таблице.

Таблица

Отличия проводимой процедуры от установленной в соответствующей документированной процедуре [1]

Отличительный признак	Проводимая отделом закупок процедура оценки поставщиков	Документированная процедура «Управлениекупаемыми материалами»
1	2	3
Состав критериев	Количество критериев	
	7	4
	Наименование критериев	
	– наличие у поставщиков стабильной системы качества; – репутация поставщика; – качество и безопасность товара; – условия оплаты; – приемлемость и объективность цен на товар; – реакция на рекламации; – категория поставщика.	– наличие и правильность оформления товарно-сопроводительной документации; – соответствие маркировки; – результаты текущего (входного, производственного) контроля; – реакция на рекламации.
	Совпадения по критериям	
	– качество и безопасность товара – результаты текущего (входного, производственного) контроля; – реакция на рекламации.	

Продолжение табл. 1

1	2	3
Наиболее значимые критерии	– приемлемость и объективность цен на товар; – качество и безопасность товара.	– результаты текущего (входного, производственного) контроля; – реакция на рекламации.
КЗ по критерию «реакция на рекламации»	равен 2	равен 3
Максимальный / минимальный общий рейтинговый балл	max=39; min=13	max=27; min=9

Помимо представленных в таблице 1 отличий, была выявлена слабая зависимость общего рейтингового балла от наиболее значимых критериев. Данная проблема является результатом узкого диапазона шкалы весовых показателей критериев. Так, не исключена возможность занесения в «Реестр квалифицированных изготовителей» поставщика, сырьё которого имеет низкий уровень качества и безопасности.

Проанализировав ряд научных исследований на тему выбора и оценки поставщиков, а также существующую процедуру оценки поставщиков мясоперерабатывающего предприятия Приморского края, были сделаны следующие выводы:

- независимо от рода деятельности компании основным показателем для выбора соответствующего поставщика выступает его ценовая политика;
- методика рейтинговых оценок является недостаточно объективной, так как основана на мнениях экспертов;
- при осуществлении оценки используются различные вариации критериев и весовые шкалы, отсутствует единая терминология.

Данные несоответствия могут быть устранены путём разработки и внедрения стандарта, включающего единую методику выбора и оценки поставщиков. Кроме того, с целью формирования стратегии развития взаимоотношений компании с поставщиками товаров возможно включение в предлагаемую методику сбалансированной системы показателей для оценки эффективности их взаимодействия [9].

Проведённое исследование имеет практическую значимость. Планируется включение разработанной методики в программный продукт – агрегатор поставщиков, нацеленный на автоматизацию поиска проверенных поставщиков и последующий мониторинг результатов их деятельности.

Библиографический список

1. Веселова Ю. В. Критерии и методы выбора поставщиков на основе применения принципов логистики / Ю. В. Веселова // The Scientific Heritage. – 2019. – № 37-2 (37). – С. 3-7.
2. Федосеева У. С. Методология оценки поставщиков в системе менеджмента безопасности пищевой продукции / У. С. Федосеева., Л. И. Полякова // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 2 (37). – С. 125-131.
3. Еремеева Ю. В. Управление выбором поставщиков продукции на предприятии автосервиса (на примере ООО «Пермьтранссервис») / Ю. В. Еремеева // Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки: материалы Всероссийской конференции с международным участием, 23-24 ноября, Москва. – 2017. – С. 322-326.
4. Шамыгин А. А. Выбор поставщика дисковых керамических вакуум-фильтров на металлургическом предприятии / А. А. Шамыгин, В. П. Самарина, Р. В. Галева // Молодежь и XXI век: материалы VII Международной молодежной научной конференции, 21-22 февраля, Курск. – 2017. – С. 205-208.
5. Косачева Я. О. Оценка поставщиков с применением метода анализа иерархий / Я. О. Косачев // Приоритетные направления развития науки в современном мире: Сборник статей по материалам I международной научно-практической конференции, 13 мая, Уфа. – 2019. – С. 140-146.
6. Кириллина Ю.В. Методы оценки поставщиков / Ю. В. Кириллина, Е. Н. Каратаева, Ю. Е. Шаталова // Актуальные вопросы экономических наук. – 2010. – № 14. – С. 197-201.

7. Михайлов В. И. Применение методики выбора поставщика на основе совершенствования метода рейтинговых оценок в интегрированной информационной логистической системе / В. И. Михайлов, Е. А. Смирнова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2014. – № 3 (87). – С. 59-64.

8. Поцулин А.Д. Разработка методики оценки поставщиков пищевой продукции / А. Д. Поцулин, Н. В. Зотова // Системный анализ в проектировании и управлении: Сборник научных трудов XXIII Междунар. науч.-практич. конф, 10-11 июня, Санкт-Петербург. Ч. 3. СПб.: Изд-во Политех-Пресс. – 2019. – С. 153-163.

9. Сергеева И.Г. Оценка эффективности стратегии инновационного развития организации / О. П. Орлова // Экономика и управление (Санкт-Петербург). – 2017. – № 7(141). – С. 35-40.

УДК 636

ГРНТИ 68.39.57

ЛОБАШИ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ, КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ РАСТВОРЕНИЯ КОЛЛАГЕНА

Рассказова Ю.Н., Гордиенко И.М.

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –
МВА имени К. И. Скрябина,
г. Москва

Резюме. Рассмотрены вопросы современного состояния оленеводства и продукции оленеводства. По итогам анализа изученной литературы, в качестве объектов исследования выбраны лобаши северного оленя. Установлено, что данное сырье может быть целесообразно использовано в качестве дополнительного источника получения коллагена.

Ключевые слова: оленеводство, продукция оленеводства, лобаши северного оленя, получение продуктов растворения коллагена.

Оленеводство – главный способ использования биологических ресурсов Севера. В советской и современной России именно оленеводы имели и имеют привилегии. В настоящее время в России продуктивность оленеводства рассматривается как меньшая ценность, чем сохранение оленеводства как основы национального образа жизни и культуры [4]. Развитие этой отрасли имеет не только экономическое, но и огромное социально-культурное значение [1, с. 16].

Современное оленеводство и в России, и во всех других странах, где оно существует (Норвегия, Швеция, Финляндия, США, Канада), невозможно без патернализма государства. Государственная поддержка исходит из положения, что оленеводство гарантирует сохранение не только национальной культуры народов Севера, но, нередко, даже их сохранение как народов [4].

Продукция домашних и диких северных оленей является экологически чистой и представляет собой кладезь биологически активных веществ [2, с. 23]. Решение проблем заготовки и переработки продукции оленеводческой деятельности имеет экономическую и социальную значимость, в связи с привлечением коренных малочисленных народов севера, которым сложно выживать в условиях современных рыночных отношений.

Районы Крайнего Севера обладают огромными биоресурсами, которые сегодня используются не полностью. Поэтому основным направлением научной и хозяйственной деятельности служит рациональное использование всей сырьевой базы домашнего оленеводства и промысла дикого северного оленя. Традиционно в переработку от северного оленя направляют ограниченную часть сырья: мясо, сердце, печень и почки [5].

Мясо северного оленя и изделия из него, по сравнению с аналогичными продуктами, характеризуется как биологически полноценный и экологически чистый продукт, считается диетическим продуктом, т.к. не содержит холестерина. Служат источником белков, жиров, витаминов (А, В1, В2, РР, Е), аминокислот, гормонов и др. веществ. Содержание белка составляет 82,22%, жира – 5,87% и минеральных элементов – 1,32%. Убойный выход может составить до 55% от живого веса, но зависит группы, пола животного.

Промышленным способом из оленины производят многообразную продукцию (пельмени, котлеты, колбасы и др.) – несколько десятков наименований.

Использование в рационе питания 100 г оленины позволяет удовлетворить суточные потребности организма в основных питательных веществах. Вследствие высокой ценности мяса северного оленя, его включают в состав продуктов детского питания и пищевых концентратов для космонавтов.

На заготовительных комплексах килограмм мяса принимается по цене от 130 до 210 рублей – в зависимости от категории мяса. Цена субпродуктов колеблется от 170 до 500 рублей за килограмм [2, с. 23], [1, с. 214], [3, с. 122] [5].

Оленьё молоко густое, и, по сравнению с коровьим молоком, содержит больше в 5,8 раза жира, в 3,1 раза белка и в 2 раза минеральных солей. Литр оленьего молока калорийнее коровьего в 3,8 раза. Из молока важеное можно изготовить высококачественные продукты: масло, творог, брынзу, сыр, сметану и многое другое [3, с. 121].

Источником производства пищевой продукции является также кровь убитых животных. Пищевая ценность ее белков аналогична ценности мяса. В крови содержится 11,26% гемоглобина, 8,06% белка, 218 мг/100 г липидов и 151 мг/100 г холестерина. Уровень витаминов в крови оленей составляет 110,43 мг/100 г [5].

Еще одно из производственных направлений – заготовка эндокринно – ферментного сырья (гипофиз, железы внутренней секреции, яичники, семенники и др.) для выпуска обширного спектра ферментативных биологически активных препаратов.

Важное место в домашнем оленеводстве и в период отстрела диких северных оленей занимает такое ценное сырье, как панты – неокостеневшие рога северного оленя. Панты востребованы в особенности в фармацевтической промышленности [3, с. 5] [5].

Шкуры северного оленя являются ценным сырьем в кожевенной индустрии. Из шкур после удаления шерсти производится замша, юфть и хромовые кожи. Из оленьей кожи также изготавливают куртки, брюки, обувь, чехлы для ружей, сумки и многое другое. Кожи из оленьих шкур имеют высокую мягкость, достаточную прочность.

Отходы от шкур северного оленя – лобаша, камусы и щетки идут на изготовление обуви, ковров и иных изделий. Кроме того, камус идет на отделку и выработку северных сувениров, им обклеивают охотничьи лыжи, обшивают люльки. Лобаша идет на пошив ковриков, для отделки северных сувениров, для ремонта обуви [2, с. 23], [1, с. 214], [3, с. 122].

На сегодняшний день такие части шкуры северного оленя как, лобаша, камусы, щетки еще не были представлены в литературе в качестве источника получения коллагена.

Цель исследований – разработать технологическую схему перевода исходного сырья – лобашей оленей в растворимое состояние, т.е. получить продукты растворения коллагена (ПРК).

Методика и результаты исследования.

Поскольку все свойства и, соответственно качество любого материала предопределяются его химическим составом, на первом этапе работы были исследованы некоторые показатели химического состава исходного сырья.

Данные полученные при определении химического состава исходного сырья приведены в таблице 1.

Таблица 1

Некоторые показатели химического состава лобашей северного оленя

	Влага, %	В пересчете на абсолютно сухое вещество	
		Минеральные вещества, %	Несвязанные жировые вещества, %
Исследуемый образец	7,1	1,6	0,2

Проведенные исследования показывают, что свыше 90% массы кожного покрова составляет белок, поскольку суммарное количество минеральных веществ и несвязанных жировых веществ в исходном образце составило порядка 2%, таким образом исследуемое сырье является потенциальным источником белка.

Для характеристики физико – химических свойств исходного сырья использовали методы определения температуры сваривания и pH водной вытяжки. Как тот, так и другой методы позволяют косвенно охарактеризовать состояния исходного сырья и фиксировать изменения, которые могут происходить с сырьем под воздействием различного рода факторов. В таблице 2 представлены результаты проведенных испытаний.

Таблица 2

Некоторые показатели физических свойств исходного сырья

	Температура сваривания, °C	Водородный показатель
Исследуемый образец	62,0	6,6

Как видно из представленных данных, исследуемые образцы вполне могут быть охарактеризованы как сырье качественное, не подвергнутое порче – показатели температуры сваривания (62°C) и pH водной вытяжки (6,6) соответствуют аналогичным, типичным для парного сырья крупного рогатого скота показателям – температура сваривания 60 - 65°C, pH водной вытяжки (6-7).

Полученные результаты позволили констатировать, что данный вид сырья – лобаша оленя пригоден для получения из него продуктов растворения коллагена.

При анализе данных литературы выявлено, что большинство исследователей, которые занимались получением коллагена из различного сырья применяли методики, включающие ряд стандартных последовательных операций, в ходе которых коллагенсодержащее сырье измельчают, промывают, подвергают воздействию щелочно-солевым раствором в течение 18-48 часов.

На первом этапе исследования была проведена промывка, отмока образца исходного сырья и очищение от прирезей с целью подготовки к процессу обезволашивания. Обезволашивание проводили намазным способом. На мездровую сторону шкуры был нанесен раствор, содержащий в 500 мл воды, 70 г сухой извести (CaO) и 60 г сульфида натрия (Na₂S). Образец был сложен пополам лицевой стороной внутрь и оставлен на 48 часов. По истечении указанного времени отмечено ослабление связи волоса с дермой. Остатки волоса были удалены механически с помощью резинового скребка (шпателя).

Следующим этапом были проведены промывка и обеззоливание образца. С целью обеззоливания образец помещали в раствор состоящий из 1,5 л воды и 13 г сульфата аммония (NH₄)₂SO₄ (взятого из расчета 2,5% от массы голя) и выдерживался 3 часа.

После обеззоливания проводили промывку образца в проточной воде в течении 2 часов. Контролем окончания промывки служило отсутствие розового окрашивания среза образца под действием фенолфталеина. Обеззоленный образец измельчали на кусочки размером 1х1/2х2/3х3 см и подготовленные образцы были разделены на три равные части по 120 г и помещены в щелочно-солевой раствор. В качестве соли использовали сульфат натрия, щелочи – гидроксид натрия в трех вариантах – содержания NaOH 5, 7 и 10%. Продолжительность щелочно-солевой обработки составила 48 часов.

После щелочно-солевой обработки проведена солевая обработка исследуемого сырья. Образцы помещали в насыщенный раствор Na_2SO_4 и выдерживали 24 часа при комнатной температуре.

Следующим этапом явилось нейтрализация раствором 0,1 N HCl. Окончание нейтрализации проверяли на срезе образца по отсутствию розового окрашивания в реакции с фенолфталеином. После чего образцы промывали проточной водой до отсутствия в промывных водах сульфат-ионов. Показателем чего является отсутствие белого осадка в промывных водах при добавлении BaCl_2 .

Подготовленные вышеуказанным образом образцы растворяли в 1M растворе уксусной кислоты, постепенно, небольшими порциями добавляя раствор к образцам, добиваясь максимальной степени набухания образцов до образования коллагеновой массы.

Для придания полученной массе гомогенности и для отфильтровывания не растворившихся компонентов, полученную массу продавливали через ткань.

Последним этапом технологической схемы получения ПРК из сходного сырья – лобаша оленя явился диализ полученной массы, упакованной в диализную оболочку против проточной воды.

Одним из показателей эффективности воздействия щелочно-солевого раствора с различными концентрациями гидроксида натрия, явился выход готового продукта по массе.

В процессе работы изменения массы образцов фиксировали на всех этапах обработки. Данные графически отражены на рисунке.

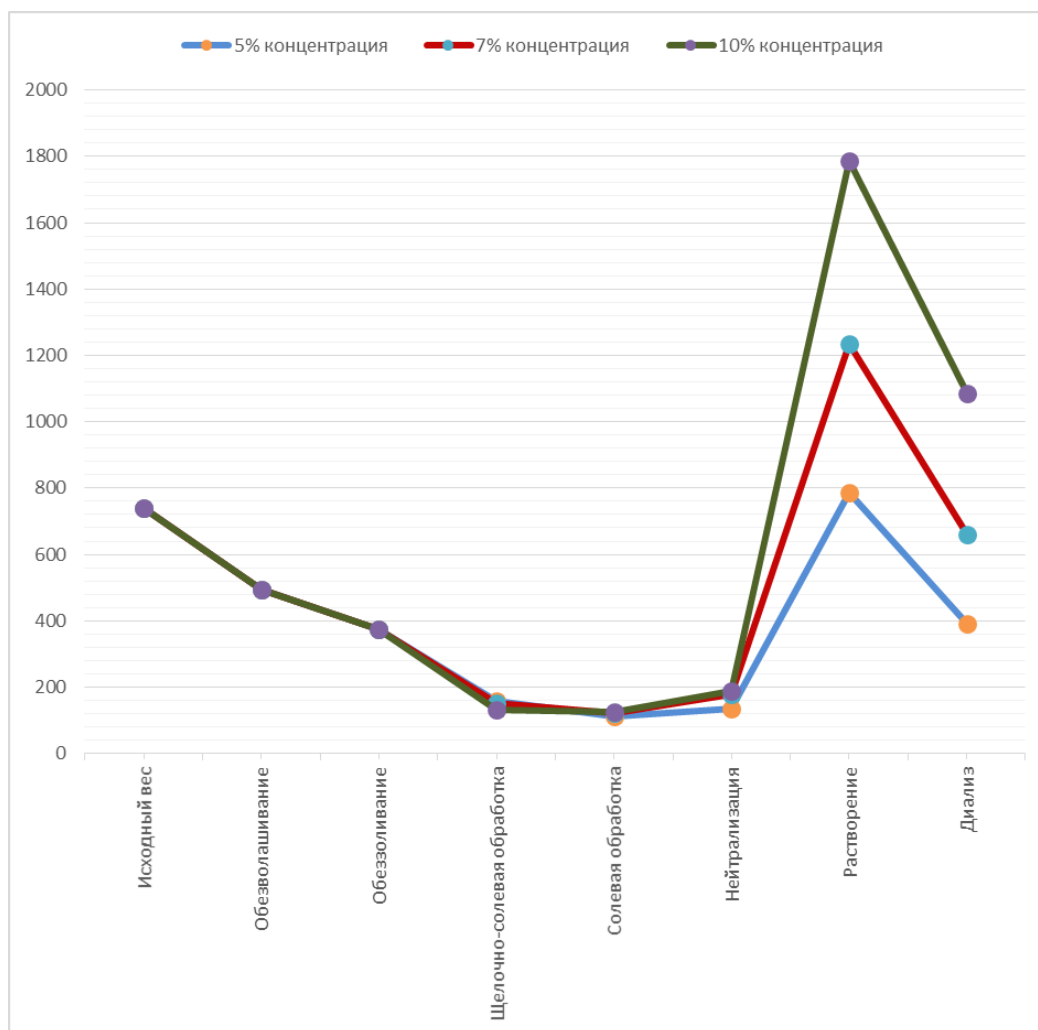


Рис. Изменение массы образцов на всех этапах обработки

Как видно на рисунке 1 масса исходного сырья с момента отмоки до обеззоливания уменьшилась на 48,6%, что связано с удалением волоса и подкожно жировой клетчатки. После обеззоливания масса образцов составила 360 г. Полученная масса была поделена на 3 части, составившие по 120 г каждая. Далее проводили щелочно-солевую обработку с использованием трех вариантов концентрации щелочи – 5, 7 и 10% по ранее описанной методике. Масса полученного продукта при обработке 5% раствором составила 391 г, при 7% - 661 г и при 10% - 1085 г. То есть готового продукта получено соответственно в 3, в 5 и в 10 раз больше по сравнению с исходной массой.

Таким образом проведенные опыты позволили сделать вывод, что наиболее оптимальной, обеспечивающей максимальный выход ПРК, является обработка щелочно-солевым раствором, содержащим 10% NaOH. Этот вариант обработки использовали в дальнейших исследованиях.

Библиографический список

1. Баскин, Л.М. Современное оленеводство в России: состояние, мобильность, права собственности, патернализм государства / Л.М. Баскин // Этнографическое обозрение. - 2016. - №2. - С. 28-43
2. Подкорытов, Ф. М. Северное оленеводство / Ф. М. Подкорытов, В. А. Забродин, Э.К. Бороздин, К. А. Лайшев, А. С. Вагин; под общей ред. академика РАСХН В. А. Забродина. – М.: Аграрная Россия, 2004. – 448 с. Библиогр.: с. 28,25. – 500 экз. – I SSN 5-87958-154-3. – Текст : непосредственный.
3. Иванова, В. Я. Материаловедение изделий из кожи: Учебное пособие / В. Я. Иванова. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 208 с.: ил. – (Серия: «ПРОФиль») – ISBN 978-5-98281-134-9 («Альфа-М») ISBN 978-5-16-003259-7 («ИНФРА-М»). – Текст : непосредственный.
4. Гнедов, А.А., Кайзер, А.А., Марцеха Е.В. Перспективы заготовки и переработки продукции домашнего оленеводства и промысла дикого северного оленя / А.А. Гнедов, А.А. Кайзер, Е.В. Марцеха // Достижение науки и техники АПК. - 2013. - №11. - С. 63-64
5. Мухачев, А. Д. Мир северного оленя / А. Д. Мухачев, К. А. Лайшев. – Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние, Гос. науч. учреждение НИИ сел. хоз-ва Крайнего Севера. - Санкт-Петербург : редакционно-издательский центр ГУАП, 2007. - 170 с. : ил. - Библиогр.: с. 158-170 (197 назв.). - ISBN 978-5-8088-0251-3. – Текст : непосредственный.

УДК 637.5

ГРНТИ 65.59.29

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЕСОВОГО ПАШТЕТА ИЗ КУРИНЫХ СУБПРОДУКТОВ

Скрипко О.В., Седых В.В.,
Амурский государственный университет,
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. В статье представлены результаты исследований по получению соевого белково-ликопинового ингредиента, а также разработке технологии и рецептуры мясорастительного паштета из куриных сердец с использованием этого компонента для повышения пищевой и биологической ценности готового продукта.

Ключевые слова: куриные сердца, соевый белково-ликопиновый ингредиент, технологи, рецептура, химический состав.

Укрепление здоровья, профилактика заболеваний и сохранение трудоспособного состояния граждан России является приоритетным направлением государственной политики в области здорового питания. Разработка новых технологий и рецептур продуктов питания функ-

ционального и специализированного назначения связаны, прежде всего, с обогащением традиционных продуктов питания добавками, содержащими физиологически функциональные ингредиенты, которые оказывают положительное влияние на организм человека.

На сегодняшний день на рынке пищевых ингредиентов прочно закрепились пищевые добавки и ингредиенты, получаемые и выделяемые из соевого зерна. Введение таких ингредиентов в рецептуры мясных изделий позволяет улучшить их химический состав, структурно-механические и органолептические характеристики [1, 2].

Одним из вариантов пищевого обогатителя при производстве мясорастительных продуктов из куриных субпродуктов может являться белково-ликопиновый компонент (БЛК), полученный из соевого зерна путем коагуляции белковых и других растворимых веществ, содержащихся в соевом «молоке» коагулянтном. В качестве коагулянта выступает раствор томатной пасты в молочной сыворотке [3].

БЛК представляет собой пастообразную, пластичную, однородную массу, нежной мажущейся консистенции, приятного розового цвета с умеренно выраженным кисловатым привкусом и ароматом томатопродуктов (рисунок). Показатели безопасности БЛК соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 к продуктам данной ассортиментной группы [4].



Рис. Белково-ликопиновый компонент

Химический состав белково-ликопинового компонента представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав белково-ликопинового компонента

Наименование показателя	Содержание
Вода, г на 100 г	47,0±2,4
Белки, г на 100 г	37,1±1,9
Жиры, г на 100 г	5,5±0,3
Углеводы, г на 100 г	5,5±0,3
Клетчатка, г на 100 г	1,5±0,01
Минеральные вещества, г на 100 г	3,0±0,15
Аскорбиновая кислота, мг на 100 г	10,0±0,5
β-каротин, мг на 100 г	2,5±0,1
Ликопин, мг на 100 г	5,1±0,3

Полученный БЛК использовали для приготовления весового паштета из куриных субпродуктов – сердец. Куриные сердца являются ценным и довольно распространенным продуктом питания, их используют в кулинарии, для производства консервов, в качестве самостоятельного

компонента и в составе субпродуктовых фаршей. Использованные нами куриные сердца характеризуются следующим химическим составом (г на 100 г): вода – 72,8; белки – 15,8; жиры – 10,3; углеводы – 0,8; минеральные вещества – 1,1 [5].

Для приготовления паштетной массы куриные сердца подвергают мойке, жиловке и бланшируют в воде для размягчения, удаления лишней влаги, снижения обсемененности микроорганизмами. Из бланшированных сердец готовят фарш. Одновременно проводят подготовку овощей. Морковь и лук репчатый моют, очищают, режут и обжаривают в растительном масле до размягчения, затем измельчают и вносят в фарш из куриных сердец. В фарш вносят соль и специи, фаршевую смесь тщательно перемешивают, добавляют в неё подготовленный БЛК и бульон от бланширования сердец в соответствии с рецептурой (табл. 2). Полученную смесь тщательно куттеруют до получения массы однородной пастообразной консистенции.

Таблица 2

Рецептура весового паштета из куриных сердец с БЛК

Наименование компонента	Количество, кг
Куриные сердца бланшированные	50,0
БЛК	24,0
Лук репчатый обжаренный	7,0
Морковь обжаренная	5,5
Соль поваренная пищевая	1,5
Перец черный молотый	1,0
Бульон от бланширования сердец	11,0
Итого	100,0

Готовую паштетную массу плотно (без образования пустот) укладывают в формы, предварительно смазанные растительным маслом. Формы с массой запекают для снижения влажности и обеспечения промышленной стерильности, запекание заканчивают при достижении температуры в центре не менее 80 °С. Полученный паштет охлаждают и вынимают из форм, упаковывают в пергамент и направляют на хранение и реализацию. Для паштета из куриных сердец с белково-ликопиновым ингредиентом установлены сроки хранения при температуре от 0 до 8 °С и относительной влажности воздуха не более 80% в течение не более 36 ч.

Готовый весовой паштет - это густая тонкоизмельченная, пастообразная однородная масса, мажущейся консистенции, со свойственным цветом, приятным мясным вкусом и ароматом, без посторонних привкусов и запахов. Пищевая и энергетическая ценность весового паштета представлены в таблице 3.

Таблица 3

Химический состав весового паштета из куриных сердец с БЛК

Наименование показателя	Содержание
Белок, г/100 г	21,4±1,8
Жиры, г/100 г	19,7±1,3
Углеводы, г/100 г	2,3±0,5
Минеральные вещества, г/100 г	2,6±0,2
Органические кислоты, г/100 г	0,7±0,03
Витамин С, мг/100 г	22,0±1,2
β-каротин, мг/100 г	3,7±0,5
Энергетическая ценность, ккал/100 г	272,0

Введение в состав паштета из куриных сердец белково-ликопинового компонента позволяет получить инновационный пищевой продукт со сбалансированным химическим составом, в составе которого присутствуют растительные и животные белки, жиры, углеводы, витамины С, β-каротин, ликопин, минеральные вещества. При этом паштет обладает высокими органо-

лептическими показателями, не содержит в своем составе красителей, консервантов и стабилизаторов, может быть использован в качестве продукта питания функционального назначения.

Библиографический список

1. Могильный М.П., Шленская Т.В. Технологическая характеристика и биологическая ценность соевых продуктов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. – №5-6. – С. 18 -21.
2. Прохасько Л.С., Гридчина В.Р., Симоченко Е.В., Бакирова Л.С., Турсунбаева А.К. Продукты функционального питания животного происхождения // Молодой ученый. – 2015. – №4. – С. 238-241. – URL <https://moluch.ru/archive/84/15722/> (дата обращения: 24.12.2019).
3. Патент РФ №2403807. Способ приготовления соевых белковых продуктов / С.М. Доценко, О.В. Скрипко, В.В. Седых и др.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИ сои РАСХН. Оpubл. в Б.И. №31 от 10.11.10 г.
4. Скрипко О.В., Кадникова И.А., Седых В.В. Обоснование параметров процесса получения белково-ликопинового продукта для пищевых концентратов // Техника и технология пищевых производств. – №1 (24). 2012. – С. 68-73.
5. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник/ Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

УДК 637.1

ГРНТИ 65.63.33

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОЙ МАССЫ ИЗ СМЕСИ ЦЕЛЬНОГО И СОЕВОГО МОЛОКА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ И ЭКОНОМИЧЕСКИМ ОБОСНОВАНИЕМ

Сметана Н.А., Дуракова Т.Е.

Амурский колледж сервиса и торговли, отделение №4,
г. Белогорск, Амурская область

Резюме. В статье рассматривается технология производства творожной массы, выработанной из смеси коровьего и соевого молока с добавлением растительных компонентов. Расчет экономических показателей внедрения новой технологии.

Ключевые слова: цельное молоко, соевое молоко, творожная масса, кокосовая стружка, ламинария, определение оптимального количества наполнителей, контроль качества готового продукта, себестоимость продукции, отпускная цена, эффективность производства.

Использование комбинированных белков в производстве пищевых продуктов во многом зависит от их функционально-технологических свойств, которые ограничивают возможности выравнивания калорийно-белкового баланса в пищевых рационах и продуктах из-за существенного влияния на качественные характеристики и потребительские свойства.

В целях получения молочного сбалансированного продукта необходимо сочетать коровье молоко и соевое, соединяя их уникальные полезные свойства, то есть создавать комбинированную смесь.

Комбинирование компонентов животного и растительного происхождения является очень перспективным направлением, так как позволяет создавать специализированные продукты питания с повышенной биологической и пищевой ценностью.

Сочетание полезных качеств молочных и зерновых продуктов позволяет получать гармоничные по составу и свойствам композиции. Продукты из сои обладают определенными функциональными свойствами. Из известных растительных источников пищевого белка

наиболее широкое распространение получили семена сои, что обусловлено сбалансированностью ее аминокислотного состава.

Молочный ингредиент содержит кальций и белок, богатый незаменимыми аминокислотами, растительный жир зернового ингредиента - полиненасыщенные жирные кислоты, оболочки зерен, пищевые волокна, витамины С, В1, В2, В6, в том числе антиоксиданты Е, бета-каротин, олигосахариды и минеральные вещества.

На основе комбинирования коровьего и соевого молока создаются технологии производства различных продуктов, в том числе и творожную массу.

Творожную массу вырабатывают из творога путем измельчения, растирания с различными ароматическими и вкусовыми веществами.

Творог представляет собой традиционный белковый кисломолочный продукт, обладающий высокими пищевыми и лечебно-диетическими свойствами.

С целью расширения ассортимента творожных продуктов и повышения пищевой и биологической ценности в работе используются растительные компоненты: кокосовая стружка и ламинарий

Кокосовая стружка является не только наполнителем для творожной массы, но и содержит уникальные свойства. А заключаются они в следующем: содержится большое количество важных витаминов и минералов, необходимых для стабильного функционирования тела человека; мякоть кокоса в сушеном виде способствует нормализации работы кишечника, выведению из организма шлаков и токсинов; лауриновая кислота в составе стружки выполняет функцию профилактического средства в борьбе с онкологическими заболеваниями; вещества, которые содержит кокосовая стружка, способствуют повышению работоспособности, усиливают концентрацию внимания, положительно влияют на зрение и память.

Ламинария – уникальное по своим физическим свойствам растение. В процессе пищеварения оно набирается влаги и увеличивается в объеме, раздражая слизистые оболочки. Благодаря этому перистальтика кишечника нормализуется.

В морской капусте огромное содержание йода. Он восстанавливает работу щитовидной железы, а также является отличной профилактикой такого заболевания как эндемический зоб. Кроме этого, йод не допускает развития атеросклероза сосудов.

В составе растения имеется уникальный компонент – лецитин. Он также препятствует возникновению на стенках сосудов холестериновых отложений, которые впоследствии приводят к тромбозу.

Для выполнения исследовательской работы были поставлены следующие цели и задачи:

1. Исследование качества сырья
2. Определение оптимального количества соевого молока для получения творожной массы из смеси цельного и соевого молока
3. Исследование качества готовой творожной массы без наполнителей
4. Определение оптимального количества наполнителей
5. Исследование качества готовой творожной массы из смеси цельного и соевого молока с добавлением растительных компонентов
6. Расчет экономической эффективности от внедрения новой технологии

Для выработки творожной массы из смеси цельного и соевого молока использовали следующие количество соевого молока: 50%, 30%, 20%.

Из смеси выработали творожную массу и оценили ее качество по органолептическим и физико-химическим показателям. Полученные результаты приведены в таблице 1.

В результате оценки качества полученной творожной массы из смеси цельного и соевого молока и его дегустационной оценки выяснили, что наилучшее количество соевого молока для выработки творожной массы составит 20% образец № 3.

Дальнейшую выработку производим на образце № 3 (20% соевого молока)

Следующим этапом исследовательской работы было выявление оптимального количества ламинарии. Ламинарию использовали в следующем количестве: 5%, 7%, 10% и соли 2%.

Качественные показатели готовой творожной массы с добавлением ламинария приведены в таблице 2.

Таблица 1

Оценка качества готовой творожной массы без наполнителей

Образец	Вкус и запах	Цвет	Консистенция	Сыворотка	МДВ %	Кислотность, Т
№ 1 (соевого молока 50%)	Выраженный кисломолочный, отсутствует привкус сои	Белый	Однородная мажущаяся	Сгусток слабый, сыворотка не отошла	77	148
№ 2 (соевого молока 30%)	Кисломолочный, без соевого привкуса	Белый	Однородная, мажущаяся более плотная чем в опыте № 2	Сгусток слабый, сыворотка отходит плохо	80	168
№ 3 (соевого молока 20%)	Кисломолочный свойственный продукту, нежный, привкус сои отсутствует	Белый	Мажущаяся, однородная по всей массе	Слабый сгусток, сыворотка отходит хорошо	74	166

Таблица 2

Качественные показатели творожной массы с ламинарией

Образец	Вкус и запах	Цвет	Консистенция	Комментарий	МДВ%	Кислотность, Т
№ 1 (5% ламинария)	Кисломолочный, вкус наполнителя не чувствуется	Белый с легким оттенком наполнителя	Мажущаяся, однородная по всей массе	Слабый вкус наполнителя, при этом не перебивает вкус творожной массы	77	148
№ 2 (7% ламинария)	Кисломолочный, слабый вкус наполнителя присутствует	Белый с легким оттенком наполнителя	Мажущаяся, однородная по всей массе	Слабый вкус наполнителя, при этом не перебивает вкус творожной массы	80	168
№ 3 (10% ламинария)	Кисломолочный, ощущается вкус наполнителя	Белый с легким оттенком наполнителя	Мажущаяся, однородная по всей массе	Ощущается привкус наполнителя	80	174

В результате оценки качества и дегустационной оценки творожной массы с ламинарией выяснили, что наивысший бал получил образец № 3 (10% содержанием ламинария и 2% соли).

Далее выявляли оптимальное количество кокосовой стружки. Кокосовую стружку использовали в следующем количестве: 10%, 15%, 20% и 2% сахара

Качественные показатели готовой творожной массы с добавлением кокосовой стружки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Качественные показатели творожной массы с кокосовой стружкой

Образец	Вкус и запах	Цвет	Консистенция	Комментарий	МДВ%	Кислотность, Т
№ 1 (10% кокосовой стружки)	Кисломолочный, вкус наполнителя не чувствуется	Белый	Мажущаяся, однородная по всей массе	Вкус невыраженный	77	148
№ 2 (15% кокосовой стружки)	Кисломолочный, вкус наполнителя присутствует	Белый	Мажущаяся, однородная по всей массе	Приятный привкус наполнителя	80	174
№ 3 (20% кокосовой стружки)	Сильно ощущается вкус наполнителя	Белый	Мажущаяся, однородная по всей массе	Наполнитель перебивает вкус творожной массы. Грубая консистенция.	80	168

В результате органолептической и дегустационной оценки качества творожной массы с кокосовой стружки выяснили, что лучше использовать кокосовую стружку в количестве 15% (образец № 2).

Готовую творожную массу с ламинарией (образец № 3 с 10% наполнителя) и кокосовой стружкой (образец №2 с 15% наполнителя) контролируем по истечению: 12 часов, 24 часа, 48 часов и 72 часа по органолептическим и физико-химическим показателям (кислотность, влага). Полученные результаты заносим в таблицу 4.

Таблица 4

Качественная характеристика выработанной творожной массы в процессе хранения

№ Образца	Продолжительность хранения, час	Кислотность, °Т	Влага, %	Вкус и запах
Образец № 3 (10% ламинария)	12	174	80%	Кисломолочный, ощущается вкус наполнителя
	24	180		
	48	180		
	72	188		
Образец № 2 (15% кокосовой стружки)	12	174	80%	Кисломолочный, вкус наполнителя присутствует
	24	180		
	48	180		
	72	188		

В течение 72 часов кислотность образца № 3 (10% ламинария) и образца № 2 (15% кокосовой стружки) повышалась. Данные продукты не рекомендуется хранить более 72 часов, так как повышается кислотность, и ухудшаются органолептические показатели.

Оценка эффективности технологии по выработке творожной массы с добавлением наполнителей выявили следующие результаты:

– при объеме выработки 1 тонны продукции творожной массы с добавлением ламинарии (образец №3) будет иметь себестоимость – 298,37тыс. руб.; творожной массы с добавлением кокосовой стружки (образец №2) будет иметь себестоимость – 344,27 тыс. руб.;

– прибыль от реализации 1 тонны продукции творожной массы с добавлением ламинарии (образец №3) будет составлять 29,84 тыс. руб.; творожной массы с добавлением кокосовой стружки (образец №2) – 34,43тыс. руб.;

– рентабельность выработанной продукции составила 10%.

Исходя из рассчитанных основных экономических показателей, можно сделать вывод, что производство творожной массы с добавлением ламинарии и кокосовой стружки рентабельно и целесообразно.

По результатам исследовательской работы можно рекомендовать выработку творожной массы с добавлением ламинарии и кокосовой стружки предприятиям молочной промышленности Амурской области с целью расширения ассортимента.

Библиографический список

1. ГОСТ 07.100.30, Р 51446 – 99 (ИСО 1278 – 96). Микробиологические исследования. – Введ. 1998-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 5 с.
2. ГОСТ 17109-89. Соя. Требования при заготовках и поставках. – Введ. 1990-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 7 с.
3. ГОСТ 31760 – 2012 Молоко соевое. Технические условия. – Введ. 2013 – 07 – 01. – М.: Стандартиформ, 2014. – 4 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
4. ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технологическое условие. – Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартиформ, 2013. – 8 с – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
5. Винаров, А.Ю. Способ получения соевого молока / А.Ю. Винаров, Г.П. Силенко // Химия и технология пищевых продуктов: РЖ / РАН.ИНИОН. – 2001. - № 20. – С. 13.
6. Антипова, Л.В. Использование растительных белков на пищевые цели / Л.В. Антипова, В.М. Перельгин, Е.Е. Курчаева// Молочная промышленность. – 2001. - № 5. – С. 29-30.
7. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечин. – Оренбург, 2001. – 440 с.
8. Васильев, К.И. Технологические особенности получения соевого молока / К.И. Васильев // Химия и технология пищевых продуктов: РЖ / РАН.ИНИОН. – 2003. - № 3. – С. 17.
9. Крусъ Г.Н., Чекулаева Л.В., Шалыгина Г.А., Ткаль Т.К. Технология молочных продуктов. – М.: Агропромиздат. 2010 г. – 366 с.
10. Ткаль, Т.К. Технологический контроль на предприятиях на молочной промышленности. – М.: Агропромиздат. 2007 г. – 200 с.
11. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного производства 2 т. (Масло коровье и комбинированное). / К.И. Антонова – М.: Агропромиздат, 2011. – 250 с.
12. Федорова, А.В. Схема организации микробиологического контроля [Электрон. ресурс]. - 2015.- URL:<http://zakonbase.ru/content/part/2015.htm> (дата обращения 12.03.2019).
13. Соевое молоко – полезные свойства соевого молока – [Электрон. Ресурс.] – Режим доступа: <http://polzavred.ru/soevoe-moloko-polza-i-poleznue-svoystva.html> - 27.02 / 2014
14. Кокосовая стружка – полезные свойства кокосовой стружки – [Электрон. Ресурс.] – Режим доступа: <https://fb.ru/article/248253/kokosovaya-strujka-vred-i-polza-kaloriynost-pischevaya-tsennost>
15. Ламинарий – полезные свойства ламинария [Электрон. Ресурс.] – Режим доступа: <https://edapolzavred.ru/laminariya-poleznye-svoystva-protivopokazaniya-polza-i-vred/>
16. Грибов, В.Д. Экономика организации (предприятия): учебное пособие – 4-е изд., стер. – М.: КноРус, 2011. – 408 с.
17. Борисов, П.С. Методика расчета экономической эффективности внедрения новой технологии. – М. 2014, – 10 с.

УДК 664.9
ГРНТИ 69.51.00

ТЕХНОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СКУМБРИИ ЯПОНСКОЙ

Дементьева Н.В., Федосеева Е.В., Сахарова О.В.,
Дальневосточный технический рыбохозяйственный университет,
Владивосток, Приморский край

Резюме. Представлены результаты исследований технохимической характеристики скумбрии японской. Изучена и определена пищевая ценность данного промыслового объекта, которая свидетельствует о перспективности ее промышленной переработки.

Ключевые слова: объект, скумбрия японская, технохимическая характеристика, исследования, параметры, способность

Ввиду большого природного запаса и доступности пелагические рыбы - важные объекты мирового рыболовства. Сельдевые, тресковые, лососевые, скумбриевые, ставридовые, корюшковые занимают ведущую позицию промыслового улова Тихоокеанского региона. По расчетным оценкам ФГБНУ «ТИНРО - Центра» в последние два года отмечается значительный рост запасов скумбрии. По результатам экспедиционных работ в северо-западной части Тихого океана ее суммарная биомасса составила 2,1 млн. тонн. Численность японской скумбрии возраста 2+ – 3+ (длина тела 21-31 см) составила – 1,62 млн. тонн [1,2].

Активное изучение технохимической характеристики скумбрии японской (*Scomber japonicus*) началось в 1970 - е годы прошлого века. В настоящее время возникла необходимость в пересмотре и актуализации технохимических характеристик этого вида, в связи с появлением современных методов исследований, новой приборной базой с учетом требований к качеству и безопасности сырья.

Целью научной работы явилось исследование технохимических характеристик скумбрии японской.

В качестве объекта исследования использовали мороженую скумбрию японскую сроком хранения 3 месяца при температуре минус 25 °С, которая соответствовала нормативной документации (ГОСТ 32366 - 2013 «Рыба мороженная»).

В работе использовали стандартные методы анализа. Определяли общий азот, воду, липиды, минеральные вещества согласно ГОСТ 7636-85 (Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа).

Производили определения рН среды, аминокислотного состава белков [3], жирных кислот.

Рассчитывали коэффициенты: пищевой насыщенности (Кпн), белково-водный (Б/В), липидно-белковый (Кж).

Определяли водосвязывающую способность (ВСС) и водоудерживающую способность (ВУС).

Из литературных данных известно, что химический состав мяса скумбрии япономорской отличается большим непостоянством. Изменения химического состава вызываются рядом причин биологического характера. Например, у половозрелой скумбрии, выловленной в заливе Петра Великого наблюдается увеличение содержания липидов от начала к концу путины так, в июне и июле в мясе содержится 7,7-17,4% жира, а в августе 11,8-19,8%. Наиболее жирная скумбрия встречается в августе в период полного нагула, а наименее жирная в апреле на нересте [4,5].

По японским источникам, содержание жира в мясе половозрелой япономорской скумбрии в период преднерестовый (январь-апрель) содержится на уровне 10-15%, а в нерестовый период (май - июнь) снижается до 6-8% и достигает максимума до 20% в сентябре. Скумбрия, добываемая в Курило-Хоккайдском районе, содержит в мясе 11-33% липидов, причём с увеличением массы рыбы содержание липидов заметно возрастает. У нее в этот период очень много липидов (17,2-38,6%) содержится во внутренностях [4,5].

Проведенные нами исследования общего химического состава скумбрии показали, что в ней содержится воды - 74,1%, белка -16,1%, липидов – 8,6% и минеральных веществ 1,2% (средние значения). Полученные результаты согласуются с литературными данными [4,5,6].

Характеристику пищевой ценности продукта, наряду с его химическим составом в работе дополнили такими величинами как коэффициент пищевой насыщенности ($K_{пн}$), коэффициент обводнения (K_o), белково-водный коэффициент (БВК), липидно-белковый коэффициент (Кж). Известно, что по величине $K_{пн}$ водное сырье делится на низконасыщенное ($K_{пн} \leq 0,3$), средненасыщенное ($K_{пн} = 0,3 - 0,6$), высоконасыщенное ($K_{пн} > 0,6-1,5$) [7,8]. Согласно нашим исследованиям коэффициент пищевой насыщенности у скумбрии составил 0,33 единицы, поэтому ее отнесли к средненасыщенной.

При изучении технологических свойств сырья существенную роль играет коэффициент обводнения, который показывает количественное отношение воды и белков. При коэффициенте обводнения порядка 5 и выше, когда возникает механическое или тепловое воздействие происходят излишние потери воды, что сказывается на консистенции производимого продукта [9]. У скумбрии этот коэффициент 4,55, что показывает о плотной и менее сочной ее консистенции после тепловой обработки.

Коэффициент обводнения взаимосвязан с белково - водным, который у данного объекта 22,1, что свидетельствует о средней степени обводнения его мышечной ткани.

Зная липидно-белковый коэффициент можно говорить о консистенции мышечной ткани рыбы, если его показатели от 0,54 и более, то она более сочная и нежная [10]. Липидно – белковый коэффициент скумбрии 0,42.

Биологическую ценность продукта определяет аминокислотный состав белков сырья, который приведен в таблице 1.

Таблица 1

Содержание аминокислот (г на 100 г белка) и аминокислотный скор (%) белков мышечной ткани скумбрии японской

Наименование аминокислоты	Справочная шкала ФАО/ВОЗ		Скумбрия		Лимитирующие аминокислоты
	А	С	А	С	
Незаменимые аминокислоты					
Валин	5,0	100	5,57	111,2	-
Изолейцин	4,0	100	6,11	152,8	-
Лейцин	7,0	100	8,89	127,0	-
Лизин	5,5	100	8,34	151,5	-
Метионин + Цистин	3,5	100	4,45	126,9	-
Триптофан	1,0	100	1,0	100,0	-
Треонин	4,0	100	4,45	111,0	-
Фенилаланин + Тирозин	6,0	100	7,79	129,6	-
Сумма незаменимых аминокислот	36,0		46,6		
Заменимые аминокислоты					
Аспарагиновая кислота			11,11		
Глутаминовая кислота			14,44		
Серин			5,0		
Глицин			3,89		
Аланин			7,78		
Гистидин			4,44		
Аргинин			5,56		
Пролин			4,45		
Сумма заменимых аминокислот			56,57		
Сумма аминокислот			103,17		

Примечание. А – содержание аминокислоты, г/100 г белка; С – химический скор,% относительно шкалы ФАО/ВОЗ.

На основании данных исследований аминокислотного состава белков скумбрии японской видим, что они содержат все незаменимые аминокислоты скор, которых превышает 100%, т.е. белки являются биологически полноценными. Скумбрия богата такими ценными

аминокислотами, как лизин и валин, которые являются дефицитными аминокислотами в сыре.

Биологическую ценность липидов исследуемого объекта определяет наличие в нем всех высоконепредельных жирных кислот (таблица 2).

Таблица 2

Жирнокислотный состав липидов скумбрии японской

Незаменимые жирные кислоты	Содержание в исследуемом объекте, % от суммы жирных кислот
14:0 (Миристиновая)	12,25
16:0 (Пальмитиновая)	20,73
17:0 (Маргаритиновая)	0,43
18:0 (Стеариновая)	2,57
Сумма насыщенных ЖК	35,99
16:1 (Пальмитолеиновая)	7,63
18:1 (Олеиновая) (омега – 9)	13,79
20:1 (Гаондоиновая) (омега – 9)	7,71
22:1 (Эруковая) (омега – 9)	9,25
Сумма моновенасыщенных ЖК	38,39
18:2 (Линолевая) (омега – 6)	1,37
18:3 (Линоленовая) (омега -3)	0,59
18:4 (Стиридовая)	2,31
20:4 (Арахидоновая) (омега – 6)	3,08
20:5 (Эйкозопентаеновая) (омега – 3)	6,08
22:5 (Докозопентаеновая) (омега – 6)	0,86
22:5 (Докозгексоеновая) (омега – 3)	11,31
Сумма полиненасыщенных ЖК	25,62
Сумма омега ω -3 ЖК	17,98
Сумма омега ω -6 ЖК	5,31

По результатам таблицы можно сказать, что биологическая ценность липидов скумбрии характеризуется практически одинаковым количеством насыщенных и моновенасыщенных жирных кислот, которое составляет 35,99% и 38,39% соответственно. Полиненасыщенных жирных кислот в этом сырье значительно меньше - 25,62%, но они намного превышают эталон ФАО/ВОЗ (10%).

Согласно научным исследованиям жирнокислотный состав липидов водных биоресурсов характеризуется содержанием кислот семейств ω -6 и ω - 3 и их наилучшим соотношением в готовых изделиях 3:1-5:1, что значительно влияет на организм человека [11,13,14]. Наиболее значимые из них линолевая, арахидоновая, линоленовая имеют способность поддерживать правильный обмен веществ в организме, обезвреживать токсины, улучшать кроветворение (расширять сосуды, понижать кровяное давление), стимулировать выработку гормонов, улучшать функции нервной системы [12,13].

Соотношение ω - 6/ ω -3 жирных кислот у скумбрии составляет 1:3, т.е. количество ω -3 жирных кислот по отношению к ω - 6 в 2 раза выше. Эту особенность жирнокислотного состава необходимо учитывать при производстве пищевых продуктов, комбинируя их с другими для балласта по жирнокислотному составу.

Существенная роль в технoхимической характеристике, а значит и в биологической ценности сырья отводится макро и микроэлементам. Они являются составной частью всех тканей, гормонов, крови, ферментов, принимают непосредственное участие во всех процессах, происходящих в организме. Минеральные вещества не способны самостоятельно синтезироваться организмом и являются незаменимой частью рациона. Нехватка минеральных веществ в пище вызывает возникновение алиментарных заболеваний [15]. В работе мы представили данные экспериментов (таблица 3), которые были получены в процессе сжигания образцов мышечной ткани исследуемого объекта, где преобладают такие элементы как калий, кальций, натрий.

Таблица 3

Минеральные вещества мышечной ткани скумбрии японской

Наименование показателя	Скумбрия	Рекомендуемые нормы потребления в сутки
Макроэлементы, мг/ 100 г		
кальций	1150	800-1000
калий	1401	1800-5000
магний	397	300-500
натрий	2831	1300-4000
фосфор	478	1000-1500
сера	180	900- 1000
хлор	370	1200-2000
Микроэлементы, мг/ 100 г		
йод	4,5	150-200
железо	2,9	10-18
марганец	0,1	2-5
медь	0,2	1,5-3
фтор	2,4	3-4
цинк	0,9	15-20

При сопоставлении минерального состава скумбрии японской с рекомендуемыми нормами потребления можно сказать, что данное сырье необходимо для восполнения организма человека в таких веществах как кальций, калий, магний, натрий.

Витамины – это группа низкомолекулярных органических соединений, которые участвуют во многих процессах клеточного метаболизма, основными источниками их для организма человека всегда являются пищевые вещества.

Данные по содержанию витаминов в результате наших исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4

Содержание витаминов в скумбрии японской

Наименование показателя	Скумбрия	Рекомендуемые нормы потребления в сутки
Водорастворимые:		
тиамин (B1), мг/ 100 г	1,4	1,2-2,2
рибофлавин (B2), мг/ 100 г	0,5	1,3-2,5
пиридоксин (B6), мг/ 100 г	1,9	1,8-2,1
цианокобаламин (B12), мкг/ 100 г	2,89	2,0-3,0
аскорбиновая кислота (C), мг/ 100 г	0,1	71-105
пантотеновая кислота (B5), мкг/ 100 г	4,48	3,5-5,4
ниацин (PP), мг/ 100 г	7,8	15-25
Жирорастворимые:		
токоферол (E), мкг/100 г	2,7	8-15

Если сравнивать показатели таблицы 4 с рекомендуемыми нормами потребления в этих питательных элементах, то можно сделать вывод о том, что скумбрия полностью пополняет суточный рацион человека такими витаминами как тиамин, пиридоксин, цианокобаламин и пантотеновой кислотой.

Важными показателями при оценке качества сырья являются значения его водосвязывающей (ВСС), водоудерживающей (ВУС), водовыделяющей (ВВС) способности [16,17]. Установлено, что они определяют качество сырья и возможные способы его предварительной обработки перед основными технологическими операциями. Проведенные исследования показали, что для скумбрии характерна высокая водосвязывающая способность (100%), в ней отсутствует свободносвязанная влага. После тепловой обработки мясо скумбрии теряет 19,7% воды, что связано с денатурационными изменениями в белках. Поэтому водоудерживающая способность у нее ниже водосвязывающей и составляет 55,7%.

Результаты исследований показали, что у скумбрии рН мяса составляет 5,5, наверное это связано с повышенным содержанием гистидина.

Проведенные эксперименты показали, что эмульгирующая способность у скумбрии 87,6%. Однако эмульсионные системы на основе ее мышечной ткани не стабильны, как до, так и после тепловой обработки. После центрифугирования наблюдается отделение воды и масла. Стабильность эмульсии до тепловой обработки на основе мышечной ткани скумбрии 50%. После тепловой обработки стабильность эмульсии 58%, что вероятно это связано с высокой водосвязывающей и водоудерживающей способностью мяса скумбрии.

При выборе дальнейшей технологической обработки сырья следует учитывать различную активность ферментов мышечной ткани рыб, по которой можно судить о способности рыб к созреванию. Рыбы, у которых мышечная ткань содержит более активные ферментные комплексы, способны более быстро гидролизовать белки, тем самым ускорять созревание. По приросту аминного азота судят о скорости гидролиза белков. Экспериментально установлено количество аминного азота в мышечной ткани скумбрии, которое составляет 1,4 г/кг, это показывает значительную активность ферментов мышечной ткани и поэтому можно прогнозировать, что скумбрия пригодна для посола.

Представленный обзор экспериментальных данных по теххимической характеристике скумбрии японской позволяет сформулировать следующее заключение.

Данный вид сырья отличается высокой пищевой ценностью: богат белком с необходимым количеством всех незаменимых аминокислот; показатель относительной биологической ценности – 152,8%; общее количество моно- и полиненасыщенных жирных кислот составило 64,01%. Из мононенасыщенных жирных кислот преобладает олеиновая. Липиды имеют достаточно высокие коэффициенты метаболизации - 1,57.

Скумбрия характеризуется высокой водосвязывающей способностью. После тепловой обработки ее мясо теряет достаточное количество воды - 19,7%, поэтому водоудерживающая способность у нее гораздо ниже водосвязывающей. Специфичностью мяса скумбрии является пониженное рН (5,5), которое объясняется повышенным содержанием в нем аминокислоты - гистидина. Процесс «замораживание» не снижает способность высокомолекулярных компонентов рыбы к хорошему удерживанию жировой фазы в дисперсной системе.

В ходе проведения экспериментальных работ установлена значительная активность ферментов мышечной ткани скумбрии, что говорит о хорошей способности к созреванию.

Таким образом, проведенные нами исследования показывают перспективность использования скумбрии при производстве широкого спектра рыбопродукции.

Библиографический список

1. Прогноз промысловой обстановки, распределения, возможного изъятия гидробионтов на дальневосточном рыбохозяйственном бассейне, Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), 2019, № 8, 56 с.
2. Дуленина П.А., Колпаков Н.В. Состав и распределение макроэпибентоса в прибрежной зоне северо-западной части татарского пролива, 2019, Изв. ТИНРО, Т. 199, С.3-18.
3. Баратова Л.А. Определение аминокислотного состава белков. Методы биохимического эксперимента, Материалы методического семинара межфакультетской лаборатории биоорганической химии МГУ им. Ломоносова.- Москва, Издательство МГУ, 1974.- С. 3-36.
4. Соколовский А.С., Дударев В.А., Соколовская Т.Г., Соломатов С.Ф. Рыбы российских вод Японского моря: аннотированный и иллюстрированный каталог, Владивосток: Дальнаука, 2007, 700 с.
5. Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья: монография, Владивосток; Дальрыбвтуз, 2002, 552 с.
6. Гриценко О.Ф., Котляр А.Н., Котенёв Б.Н. Промысловые рыбы России, М.: изд-во ВНИРО, 2006, Т. 2, С. 863–867.
7. Терещенко В.П. Химия пищевого сырья, Калининград, 2004, 144 с.
8. Дементьева Н. В., Богданов В. Д. Исследование технологических показателей икры сельди тихоокеанской, 2017, Вестник МГТУ, Т. 20, № 3, С. 589-599.
9. FAO. The state of world fisheries and aquaculture 2008. – Rome, Italy : FAO, 2009, 176 p.
10. Хоренко Е.Н., Сытова М.В. Особенности фракционного и жирнокислотного состава липидов амурских осетровых рыб, 2004, Прикладная биохимия и технология гидробионтов: сборник научных трудов, ВНИРО, С.103 – 109.

11. Нечаев А.П., Шуб И.С., Новикова О.И. Технологии пищевых производств. Москва: КолосС, 2007, 768 с.
12. Акулин В.Н. Промысловые гидробионты Дальневосточного бассейна – основной источник полиненасыщенных жирных кислот, Тезисы доклада симпозиума « Полиненасыщенные жирные кислоты ω – 6 и ω -3 семейств: медико- биологические, биохимические и биотехнологические аспекты, Владивосток, 1995, С. 4-6.
13. Байдалинова, Л.С., Лысова А.С., Мезенова О.Я. и др. Биотехнология морепродуктов. Москва: Мир, 2006, 560 с.
14. Богданов В.Д., Волотка Ф.Б. Технохимическая характеристика дальневосточной красноперки и кефали-лобана, 2012, Изв. ТИНРО, Т.170, С. 271 – 283.
15. Репников Б.Т. Товароведение и биохимия рыбных товаров: монография, 2010, Москва: Научная книга, 340 с.
16. Сафронова, Т.М. Дацун В.М. Сырье и материалы рыбной промышленности, Москва: Мир, 2004, 272 с.
17. Дементьева Н.В., Богданов В.Д., Сахарова О.В. Оценка пищевой и биологической ценности скумбрии и терпуга, Владивосток, Научные труды Дальрыбвтуза, 2018, № 2, С.68-75.
18. Дементьева Н.В., Воропаева Е.Ю. Сравнительное исследование технохимических и функционально-технологических свойств молок промысловых рыб, 2014, Изв. ТИНРО, Т.179, С. 279 – 286.
19. <http://www.fish.gov.ru/.../19870-vylov-sajry-skumbrii-i-ivasi-prevysil-22-6-tys-ton> (дата обращения 28. 11. 2019).

УДК 664.14
ГРНТИ 65.35.31

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КАРАМЕЛИ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ ШЕСТНАДЦАТИСУТОЧНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ КОСМОНАВТОВ

Фролова Н.А.¹, Решетник Е.И.², Баландин А.В.³

¹Амурский государственный университет,

²Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область;

³ Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов
имени Ю.А. Гагарина,
г. Москва

Резюме. Статья посвящена разработке технологии функциональной карамели для основной части 16-ти суточного рациона питания космонавтов. В качестве функционального сырья, вводимого в карамельную массу предложены природно-сырьевые ресурсы Дальневосточного региона (лимонник китайский и панты северного оленя), имеющие доказанных физиологический эффект. Употребление функциональной карамели может способствовать интеграции адаптационных и антистрессовых реакций космонавтов в условиях длительных полетов.

Ключевые слова: карамель, сырье, питание, рацион, космонавты.

Шестнадцатисуточный рацион питания для космонавтов разрабатывается в соответствии с Техническим решением № 351/1011 от 15.11.2010г. «О расширении ассортимента продуктов питания для экипажей международной космической станции (МКС)». 16-суточный рацион состоит из двух частей: основной и дополнительной. Основная часть рациона составлена по аналогии с рационом для экипажей МКС и включает в себя штатно поставляемые продукты. Основная часть сбалансирована по соотношению белков и жиров, и углеводов. Среднесуточная энергетическая ценность основной части 2000 ккал, при содержании белков 104,9 г., жиров 97 г., углеводов 266,5 г.

Сахаристые кондитерские изделия, включая карамель, представляют группу пищевой продукции разнообразного ассортимента, которая пользуется популярностью ввиду разнообразных потребительских свойств, в том числе вкусовых [1]. Основным преимуществом данной группы является относительно большой срок хранения и хорошая транспортабельность. Вопросы создания функциональных сахаристых пищевых продуктов для формирования адаптационных реакций человека в условиях длительных полетов является актуальным направлением.

Целью настоящей работы явилось – разработка технологии карамели для основной части 16-ти суточного рациона питания космонавтов на основе адаптогенов Дальневосточного региона.

Дальний Восток России богат природно-сырьевыми ресурсами, которые обладают выраженным адаптогенным действием. К ним относят ягоды лимонника китайского (*Schizandra chinensis* Baill)), элеутерококк (*Eleutherococcus senticosus*), актинидия (*Actinidia*), панты северного оленя (*Rangifer tarandus*) и т.д [2].

Выбранные нами ингредиенты растительного: ягоды лимонника китайского и животного сырья - консервированные панты северного оленя обладают адаптогенным, антистрессовым, иммуностимулирующим и тонизирующим действием, что свидетельствует о возможности комплексного сочетания растительного и животного сырья в пищевых для производства продуктов функционального назначения [3-5].

Одним из методов выделения БАВ является экстрагирование. Существуют различные виды экстракции. По разработанной нами схеме были получены экстракты ягод лимонника и консервированных пантов северного оленя, определены показатели микробиологической безопасности, подтверждающий соответствие требованиям технического регламента таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

За базовую рецептуру карамели принимали рецептуру карамели леденцовой, представленную в сборнике рецептов, сахар-песок в рецептуре был полностью заменен кленовым сиропом «6 кленов», который имеет преимущественно сладкий вкус и позволяет снизить калорийность изделий в несколько раз.

Модельные образцы функциональной кондитерской карамели были получены на предприятии ОАО «АмурКондитер» г.Благовещенска Амурской области. Технология функциональной карамели состояла из следующих взаимосвязанных этапов: после подготовки основного и дополнительного сырья к производству происходит уваривание паточного и кленового сиропа в варочном котле при температуре 120-140⁰С в течение 30-35 минут до получения карамельной массы влажностью 1-4%. Готовая карамельная масса при выгрузке из котла имеет температуру 105 - 115⁰С, влажность 1,5-4% и массовую долю редуцирующих веществ 17-20%. Далее происходит процесс охлаждения и введение предварительно смешанных экстрактов в готовую карамельную массу. Смешивание экстрактов происходит непосредственно перед введением в массу во избежание химического взаимодействия и выпадения осадка.

В условиях производственного цеха синтетические добавки и растворы красителей подаются через капельные дозаторы на карамельную ленту, которая проходит по брикету охлаждающей машины. Введение экстрактов капельными дозаторами невозможно, так как происходит неравномерное распределение и растекание экстрактов по поверхности массы. Для исключения значимого улетучивания БАВ и возрастание редуцирующих веществ, температура карамельной массы должна быть не более 80⁰С.

Двигаясь по транспортной ленте, готовая карамельная масса с температурой 80-90⁰С, при помощи аэрозольной установки ручного типа марки «Старт-50», равномерно орошается экстрактами ягод лимонника и консервированных пантов северного оленя. Установление оптимальной дозировки экстрактов проводили экспериментальным путём. Лучшими образцами явились образцы с добавлением 2% экстрактов от массовой доли кленового сиропа.

После орошения экстрактами обогащённая карамельная масса поступает на проминку в целях равномерного распределения в ней функциональных физиологических ценных ингредиентов и придания равномерной температуры. Затем вручную подается в тянущую машину для образования карамельного батона и пропускается через жгутовывающий аппарат. Из валков отформованный пласт поступает на приёмный лоток и транспортёр охлаждаемого

шкафа. После охлаждения карамель с температурой $40 - 45^{\circ}\text{C}$ и разбивается на отдельные леденцы и поступает на завертку.

Органолептическая и физико-химическая оценка показателей образцов карамели представлена в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические и физико-химические показатели карамели

Показатели	Контроль (ГОСТ 6477)	Функциональная карамель
Вкус и запах	Сладкий вкус, без постороннего запаха и привкуса	
Цвет	Ярко-жёлтый, окрас равномерный	Жёлтый, окрас равномерный
Поверхность	Сухая без трещин, вкраплений, гладкая	
Форма	Квадратная в форме подушечек, без деформации, свойственная данному виду	
Влажность, %	$1,5 \pm 0,3$	$2,8 \pm 0,2$
Кислотность, град.	$1,7 \pm 0,4$	$2,2 \pm 0,8$
Массовая доля редуцирующих веществ, %	$21,0 \pm 0,2$	$22,4 \pm 0,6$

Исходя из данных таблицы образцы функциональной карамели приобрели более интенсивный окрас, а вкус, запах, поверхность и форма не изменились в сравнении с контрольным образцом. Оптимальная дозировка экстрактов из растительного и животного сырья не оказывает существенного влияния на физико-химические показатели карамели, которые находятся в пределах ГОСТ 6477-88 «Карамель. Общие технические условия». Положительное влияние органических кислот, содержащихся в экстрактах из ягод, привело к увеличению кислотности функциональной карамели почти в полтора раза. Небольшое увеличение влажности функциональной карамели также связано с дополнительным введением экстрактов в рецептуру карамели.

Пищевая ценность функциональной карамели в сравнении с контрольным образцом представлена в таблице 2.

Таблица 2

Пищевая ценность образцов карамели

Состав	Контроль	Функциональная карамель	% удовлетворения суточной потребности при употреблении 30 г
Жиры, г	0,2	0,1	-
Углеводы, г	89,5	59,5	8,3
Минеральный состав (100 г):			
марганец, мг	4,0	4,0	80,0
ванадий, мкг	0,002	0,002	-
висмут, мкг	0,0015	0,0015	-
фосфор, мг	-	80	0,3
медь, мг	0,5	0,5	16,0
бор, мг	0,4	0,8	20,0
барий, мг	0,3	0,3	23,2
железо, мг	10,0	15,0	32,3
кальций, мг	7,0	8,0	0,3
натрий, мг	1,0	7,0	21,2
магний, мг	15,0	20,0	1,6
кремний, мг	4,0	4,0	6,4
алюминий, мг	8,0	10	6,7
Энергетическая ценность, ккал/100г	212,8		

Анализ данных показывает широкий спектр макро- и микроэлементов, доля каждого из которых варьирует. Увеличение таких элементов как бор, кальций, магний в функциональной карамели очевиден. Содержание фосфора в функциональной карамели составляет 80 мг, в то

время как в контрольном образце данный элемент не обнаружен. При употреблении космонавтом 30 г функциональной карамели удовлетворение суточной потребности в таких элементах, как железо, барий, натрий произойдёт на 32,3%, 23,2%, 21,2% соответственно.

Содержание аскорбиновой кислоты в контрольном образце и в образце функциональной карамели приведен в таблице 3.

Таблица 3

Содержание аскорбиновой кислоты в образцах карамели

Образец	Массовая доля аскорбиновой кислоты, мг/100 г	% удовлетворения суточной потребности при употреблении 30 г.
Контроль	отсутствует	-
Функциональная карамель	52,0±0,4	16,2±0,6

В контрольном образце аскорбиновой кислоты не обнаружено, в тоже время в функциональной карамели её содержание существенно в основном за счёт экстрактов ягод лимонника. Удовлетворение суточной потребности космонавтом в витамине С при употреблении 30 г карамели составит 16,2±0,6%.

Таким образом, разработана технология функциональной карамели для основной части 16-ти суточного рациона питания космонавтов на основе адаптогенов Дальневосточного региона, имеющих доказанный физиологический эффект стимулирования адаптационных возможностей организма человека. Установлено повышения биологической ценности функциональной карамели. Введение адаптогенов в продукты питания космонавтов могут способствовать повышению адаптационных реакций организма в условиях космических полетов. Данная технология рекомендована для внедрения в производство Бирюлевского экспериментального завода.

Библиографический список

1. Фролова, Н. А. Обоснование производства карамели на основе натурального биологически активного растительного и животного сырья // Н.А. Фролова, Н.Ф. Иванкина // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. – 2013. - №1. – С.86-89.
2. Фролова, Н.А. Практические аспекты переработки растительного и животного сырья с целью использования в пищевых технологиях // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. - 2019. - Т. 8. - № 1 (45). - С. 127-130.
3. Бабий, Н.В. Особенности проектирования тонизирующих напитков для повышения резистентности организма/ Н.В. Бабий, В.А. Помозова, Д.Б. Пеков// Техника и технология пищевых производств. - 2016. - № 2. – С. 13-20.
4. Иванкина Н. Ф., Коршунов А.Д., Исая С. В., Бусарова Н. Г. Морфологические особенности и сравнительный анализ биологически активных веществ пантов косули и северного оленя // Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ДальГАУ. - Благовещенск, 2007. – С.85-91.
5. N. Shkrabtak, N. Frolova, T. Kiseleva, I. Sergeeva, V. Pomozova. Impact of Environmental Conditions on the Health of the Far Eastern Region Population. Appl. Sci. 2019, 9, 1354; doi:10.3390/app9071354. www.mdpi.com/journal/applsci

УДК 663.81
ГРНТИ 65.53.39

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СОКОВ

Степакова Н.Н.¹, Пеков Д.Б.², Шкрабтак Н.В.³, Фролова Н.А.³,

¹Дальневосточное высшее общеобразовательное командное училище имени Маршала
Советского Союза К.К. Рокоссовского;

²Амурская государственная медицинская академия;

³Амурский государственный университет,
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. Исследовано применение ферментных препаратов пектолитического и глюколитического действия. Установлены режимы и параметры, повышающие эффективность сокотдачи ягодного сырья за счет использования ферментных препаратов. Наилучшие результаты установлены при использовании пектолитических ферментов, причем увеличение дозы ферментных препаратов равномерно увеличивает выход сока.

Ключевые слова: ферментные препараты, плодово-ягодное сырье, сок

Важнейшим промышленным принципом совершенствования пищевой технологии является использование ферментов. При производстве соков протекают биохимические процессы, которые связаны с действием естественных, собственных ферментов пищевого сырья, а также ферментов, вносимых в ходе технологического процесса в виде ферментных препаратов.

Ферменты являются биологическими катализаторами белковой природы, повышающие скорость химических реакций. При этом ферменты не расходуются и не претерпевают необратимых изменений [1,2,10].

Ферментные препараты содержат помимо активного фермента множество балластных веществ. При этом, большинство ферментных препаратов являются комплексными, т. е. кроме основного фермента, имеющего наибольшую активность, в его состав входят другие сопутствующие ферменты.

Применение ферментных препаратов позволяет интенсифицировать технологические процессы, улучшать качество соков, увеличивать их выход, а также экономить ценное пищевое сырье.

Ферментные препараты должны удовлетворять требованиям, предъявляемым конкретными технологиями не только по типу катализируемой реакции, но и в отношении условий их действия: pH, температуры, стабильности, присутствия активаторов и ингибиторов, т. е. тех факторов, которые обуславливают эффективность действия препарата в данной среде и позволяют правильно определить технологические режимы его применения [8,9].

В зависимости от цели применения к ферментным препаратам предъявляются определенные требования не только в отношении состава ферментов и оптимальных условий их действия, но и в отношении степени очистки, применяемых наполнителей, стоимости и ряда других параметров.

В соответствии со спецификой плодово-ягодного сырья и целями применения ферментные препараты можно разделить на несколько групп:

1) препараты, предназначенные для получения неосветленных соков, увеличивающие выход и повышающие экстрактивность;

2) препараты, предназначенные для получения осветленных соков, увеличивающие выход, повышающие экстрактивность и обеспечивающие полный гидролиз пектиновых и белковых веществ;

3) препараты, мацерирующие плодово-ягодную ткань, повышающие выход и гомогенность соков с мякотью;

4) препараты, способствующие предотвращению окислительных процессов и развитию аэробных микроорганизмов в соках [9].

С целью максимального извлечения сока и облегчения его осветления при гидролизе пектиновых веществ ягод и плодов необходимо учитывать свойства пектолитических ферментов самого сырья и вносимых препаратов.

В зависимости от технологических требований и химического состава сырья ферментативную обработку следует проводить либо моно препаратами, либо комплексом ферментов. При такой обработке многие вещества, связанные со структурными элементами клеток, и нерастворимые высокомолекулярные полимеры углеводной и белковой природы переходят в растворимое состояние [7].

В настоящее время для обработки мезги при производстве сокосодержащих напитков используют пектолитические ферменты, действие которых увеличивают выход соковой продукции, способствуют оптимизации экстрагирования природных красителей. Также для производства соковой продукции возможно использование амилалитических ферментов, которые способствуют расщеплению крахмала растительного сырья на сахара, и способствуют улучшению внешнего вида сока и увеличивая его стойкость при хранении [5].

Целью исследований явилось изучение применения таких ферментных препаратов как: Фруктоцим Колор, Pectinex XXL, Целлолюкс-А. на выход сока из плодово-ягодного сырья.

Мацерацию растительной ткани обеспечивают выбранные ферментные препараты (Фруктоцим Колор, Pectinex XXL) пектолитического действия за счет последовательно-параллельного действия всех компонентов комплекса. Ферментные препараты (Целлолюкс-А) глюканолитического действия обладают способностью расщеплять целлюлозу и гемицеллюлозу и обладают комплексом элементов способных гидролизовать пектиновые вещества [6].

Размороженное с помощью СВЧ-печи ягодное сырье, измельчали и обрабатывали раствором ферментных препаратов различной концентрации. Дозировка ферментного препарата для исследования была выбрана в пределах от 0,01 – 0,04% к массе перерабатываемого сырья. При этом была зафиксирована температура выдержки 50 °С. По выходу сока путем прессования после ферментной обработки определяли оптимальную дозировку. В качестве контрольного образца выступал образец сока без предварительной ферментной обработки.

Зависимости выхода сока от количества вносимого ферментного препарата представлена на рисунках 1-4.

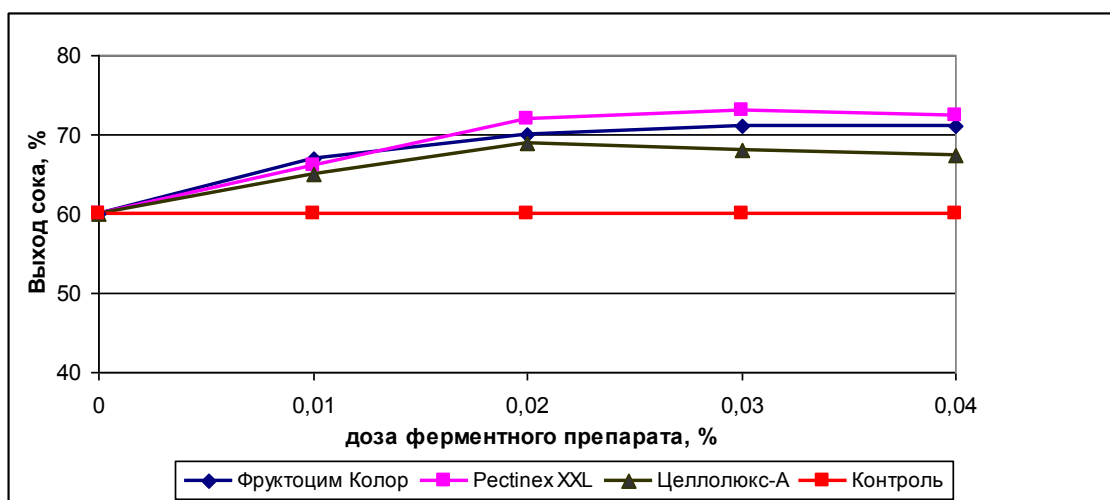


Рис.1. Зависимости выхода сока из ягод актинидии коломикта от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из ягод актинидии коломикта от дозы ферментного препарата можно описать уравнением:

$$\text{Фруктоцим Колор: } y = -1,2857x^2 + 10,914x + 50,1 \quad R^2 = 0,99$$

$$\text{Pectinex XXL: } y = -1,1429x^2 + 9,4571x + 52 \quad R^2 = 0,98$$

$$\text{Целлолюкс-А: } y = -1,1429x^2 + 8,6571x + 52,5 \quad R^2 = 0,97$$

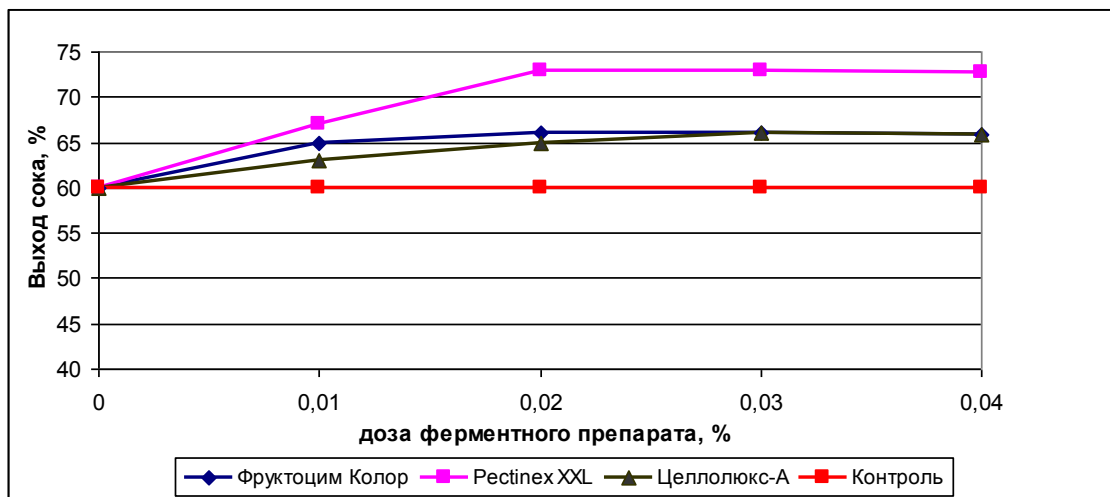


Рис.2. Зависимости выхода сока из ягод брусники от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из ягод брусники от дозы ферментного препарата можно описать уравнением:

$$\text{Фруктоцим Колор: } y = -1,4571x^2 + 11,903x + 49,48 \quad R^2 = 0,98$$

$$\text{Pectinex XXL: } y = -0,8143x^2 + 6,1457x + 55,08 \quad R^2 = 0,94$$

$$\text{Целлолюкс-А: } y = -0,5286x^2 + 4,6314x + 55,88 \quad R^2 = 0,99$$

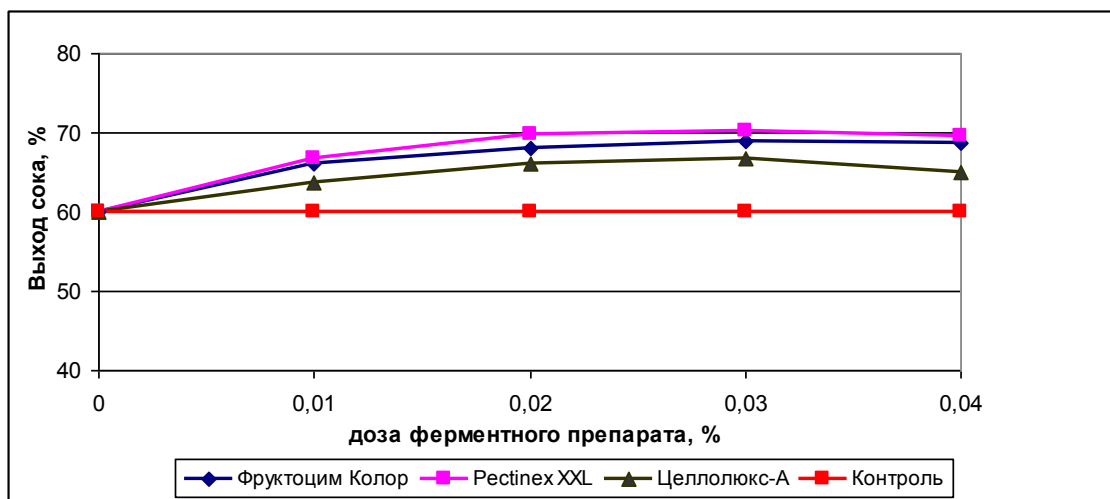


Рис.3. Зависимости выхода сока из ягод голубики от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из ягод голубики от дозы ферментного препарата можно описать уравнением:

$$\text{Фруктоцим Колор: } y = -0,9857x^2 + 7,9343x + 53,36 \quad R^2 = 0,98$$

$$\text{Pectinex XXL: } y = -1,2429x^2 + 9,6971x + 51,82 \quad R^2 = 0,99$$

$$\text{Целлолюкс-А: } y = -0,9x^2 + 6,72x + 54,04 \quad R^2 = 0,99$$

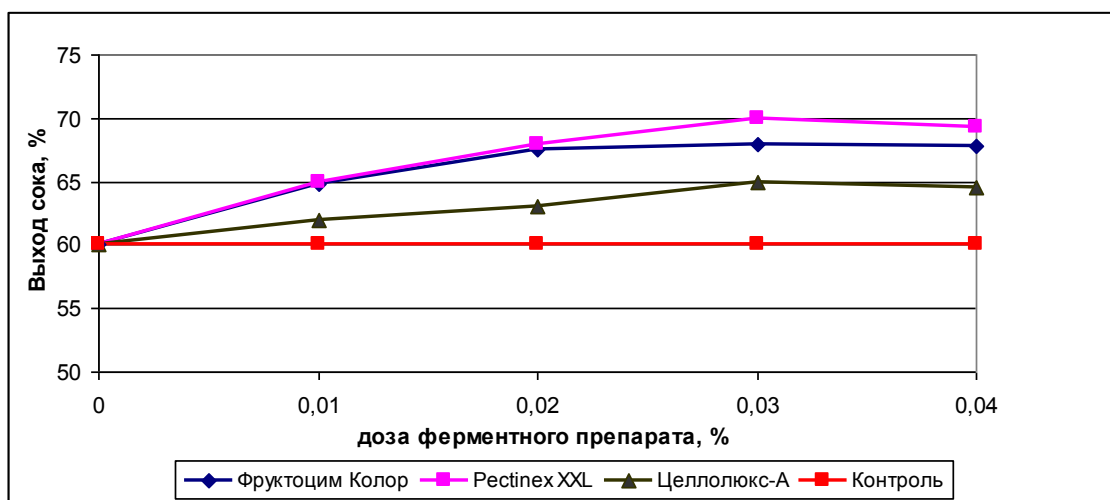


Рис.4. Зависимости выхода сока из ягод винограда амурского от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из ягод винограда амурского от дозы ферментного препарата можно описать уравнением:

$$\text{Фруктоцим Колор: } y = -0,8857x^2 + 7,6743x + 53,18 \quad R^2 = 0,99$$

$$\text{Pectinex XXL: } y = -1,2429x^2 + 9,6971x + 51,82 \quad R^2 = 0,99$$

$$\text{Целлолюкс-А: } y = -0,2714x^2 + 2,8486x + 57,36 \quad R^2 = 0,96$$

Данные полученные в ходе экспериментальных исследований позволяют сделать вывод, что применение анализируемых ферментных препаратов для обработки ягодного растительного сырья при получении сока способствуют его увеличению.

Наилучшие результаты установлены при использовании пектолитических ферментов, причем увеличении дозы ферментных препаратов равномерно увеличивается выход сока в среднем при обработке Фруктоцим Коллор на 13%, при обработке Pectinex XXL выход сока увеличивается в среднем на 17,7% по сравнению с контролем.

Однако стоит отметить, что наиболее активный предел насыщения пектолитическими ферментами происходит при дозе 0,02%, при дальнейшем увеличении дозы происходит незначительное снижение выхода сока.

Следовательно, на основании проведенного исследования был выбран ферментный препарат Pectinex XXL, оптимальной для обработки растительного сырья принимается доза 0,02% при температуре 50 °С.

Библиографический список

1. Алексеенко, Е.В. Биокаталитические методы обработки плодово-ягодного сырья /Е.В. Алексеенко //Хранение и переработка сельхозсырья, 2008. - №5. - С.62-65
2. Джарулаев, Д.С. Способ увеличения выхода сока из облепихи / Д.С. Джарулаев, К.К. Мустафаева //Пиво и напитки, 2008. - № 3. - С.28
3. Кислухина, О. В. Ферменты в производстве пищи и кормов. – М.: «Дели принт», 2002. – 336 с.
4. Комаров, В.И. Ферменты для производства продуктов питания / В.И. Комаров, Е.А. Иванова // Пищевая промышленность. – 1997. - №12. - С. 12-13.
5. Макарова Н.В. Новые тенденции в производстве сокосодержащих напитков / Н.В. Макарова // Пищевая технология, 2008. - № 5. – С. 5–8.
6. Нуштаева Т.И. Пектиновые вещества плодово-ягодного и овощного сырья Кузбасса / Т.И. Нуштаева // Пищевая промышленность, 1993. – № 8. – С. 12.
7. Ремизов С.В. Влияние структурно-механических свойств моркови на потребительские свойства нектара на её основе // С.В. Ремизов, Л.А. Маюрникова, М.С. Куракин // Ползуновский вестник. – 2013 - № 4-4. – с. 85-94.

8. Салманова, Л.С. Применение ферментного катализа в производстве плодово-ягодных, овощных соков и экстрактов из растительного сырья / Л.С. Салманова// Хранение и переработка сельхозсырья, 1985. - №2. – С. 38 - 44.

9 .Ферментные препараты в пищевой промышленности /под ред. В.Л. Кретовича и В.Л. Яровенко. - М.: Пищевая промышленность, 1975. - 535 с.

10. Hulme, A. C. The Biochemistry of Fruits and their Products (2 Bande), Band 1 / A. C. Hulme. - Academic Press, London - New York. - 1970. – р. 369-384.

11. Cassano, A. Clarification and concentration of citrus and carrot juices by integrated membrane processes / A. Cassano, E. Drioli, G. Galaverna, R. Marchelli// Journal of Food Engineering. - 2003. - Т. 57. - № 2. - P. 153-163.

УДК 634.5

ГРНТИ 68.35

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ОРЕХОВ

Хамитова Э.Х., Макарова Н.В., Воронина М.С.,
Самарский государственный технический университет
г. Самара, Самарская область

Резюме. В статье рассматриваются полезные свойства орехов, а также результаты изучения химических свойств и антиоксидантных свойств местного лесного ореха и фундука марки «Ореховая роща».

Ключевые слова: фундук, лесной орех, лещина, антиоксидантная активность, фенольные вещества, флавоноиды.

Орехи являются ценным пищевым сырьем. Их используют в производстве различных пищевых продуктов, а также в качестве здорового перекуса. Существует свыше десятка видов орехов. Для России наиболее характерным является лесной орех (лещина). Кроме диких лещин, в культуре выведены многочисленные формы их (так называемые фундуки), отличающиеся величиной орехов, толщиной скорлупы и высоким содержанием масла. Они широко распространены в культуре в южных районах России.

Особенно ценится ядро ореха лещины, так как оно содержит полезные и высококалорийные продукты питания и витамины, а по калорийности превышает мясо, хлеб, ядра грецких орехов, миндаля, изюм и винные ягоды. В ядре лесных орехов содержатся витамины: В1 – 200% мг, В2 – 290% мг, витамина С – еще больше чем В1 и много витаминов Е и D, белков до 16%, сахаров 2-5%.

Содержание масла выше, чем в масличных культурах 60-70%. В ореховом масле содержатся следующие кислоты: олеиновая – 65%, пальмитиновая – 9%, стеариновая – 1%. Масло из лесного ореха вкусное и напоминает миндальное. Оно может быть переработано и в ароматическое с приданием ему запаха фиалки, ландыша, жасмина, розы, цитрусовых и других ароматических растений. В таком виде ореховое масло применяется в парфюмерии для производства туалетного мыла и других предметов косметики [1].

Ядра лещины употребляют в пищу сырыми, сушеными и поджаренными (калеными), используют для приготовления пирожных, конфет, кремов, разнообразных начинок. Из свежих орехов растиранием их с небольшим количеством воды делают «молоко» и «сливки», обладающие высокой питательностью и рекомендуемые ослабленным больным. Из поджаренных орехов готовят напиток, напоминающий кофе. Орехи используют в производстве ликеров. Масло из орехов имеет приятный вкус и аромат, весьма питательно, используется в пищу,

а также в лакокрасочном и парфюмерном производстве, мыловарении. Жмых, остающийся после отжимания масла, употребляют для приготовления халвы.

Орех лещины – исключительно ценный пищевой продукт, содержащий белок, жиры, сахара и витамины А, В, С, Д, Е, Р, К, его используют в китайской медицине и кондитерском производстве. Лещина разнолистная в урожайные годы дает до 100 кг ореха с 1 га. Кустарник относится к ранним пыльценосным растениям, собранная пыльца обеспечивает пчел ранней весной белковым кормом, что стимулирует развитие пчелиных семей [3].

В белках фундука обнаружено 8 незаменимых аминокислот, суммарное количество которых составляет 22,99-35,14%. Отмечено высокое содержание аргинина, лейцина, глутаминовой и аспарагиновой кислот. В ядрах изученных сортов цистеин и метионин присутствуют в незначительном количестве. Ядра фундука представляют особый интерес из-за большого содержания в составе их белков аргинина, количество которого варьирует от 10,16 до 21,75 г/100 г белка. Значительное содержание глутаминовой кислоты способствует усилению вкусовых качеств получаемых продуктов [4].

Цель работы: сравнить лесной орех местный Самарской области с фундуком, реализуемый в торговой сети марки «Ореховая роща» по химическому составу и антиоксидантным свойствам.

Методы: Были изучены влажность по ГОСТ 16834-81, массовая доля жира по ГОСТ 31902-2012, определяли фенольные вещества, флавоноиды, влагопоглощающую и жиропоглощающую способность, FRAP, DPPH [7].

В таблице приведены результаты физико-химических свойств орехов.

Таблица

Физико-химические свойства орехов

Орех	W, %	Жир, %	Влагопоглощающая способность, %	Жиропоглощающая способность, %
Фундук	5,7	12	83	69
Лещина	5,9	14	54,45	91

По таблице наблюдаем, что влажность лещины больше, чем лесного ореха. Содержание жира у лесного ореха меньше, чем у лещины. Влагопоглощающая способность у лесного ореха больше, чем у лещины, а жиропоглощающая способность у лесного ореха меньше, чем у лещины. Следовательно, лещина при высокой влажности будет быстрее портиться, а лесной орех будет дольше храниться.

На рисунке показано содержание фенольных веществ и флавоноидов в исследуемых орехах

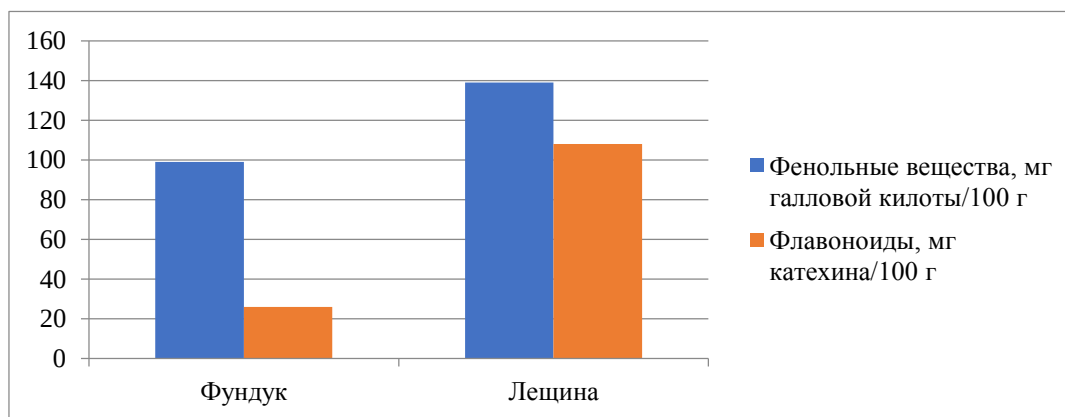


Рис. График содержание фенольные вещества и флавоноидов

Как видно из рисунк у лещины больше флавоноидов и фенольных веществ, чем у фундука. Следовательно, лещина полезна для очищения организма от вредных веществ.

В таблицу 2 приведены антиоксидантные свойства исследуемых орехов.

Таблица 2.

Антиоксидантные свойства

Орех	DPPH, мг/мл	FRAP, моль Fe ²⁺ /1 кг
Фундук	Не обнаружен	3,06
Лещина	315	7,11

У фундука способность связываться DPPH не обнаружен Поэтому фундук не связывает свободные радикалы. У лещины проявляется больше высокая восстанавливающая способность (FRAP), по сравнению с фундуком. Следовательно, фундук может меньше связывать валентные металлы, которые вызывают окисление в организме.

Таким образом, при сравнении лесного ореха местного Самарской области марки «Ореховая роща», было выявлено, что лесной орех имеет больше преимуществ и может использоваться как перспективное пищевое сырье.

Библиографический список

1. Read B. E. Chinese medicinal plants from the Pen Ts, ao Kang Mu A. D. Ed. 3. Peking, 1936. 390 p.
2. Прогунков В. В. Пыльценозные растения Дальнего Востока //Лесные биологически активные ресурсы (березовый сок, живица, эфирные масла, пищевые, технические и лекарственные растения). Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2004. С. 99-104.
3. Строгий А. А. Деревья и кустарники Дальнего Востока. Москва-Хабаровск: Дальневосточное краевое изд-во, 1934. 35 с.
4. Троян З.А. Динамика азотистых веществ и аминокис-лот при созревании томатов // Хранение и переработка сельхозсы-рья. - 2006. - № 7. - С. 34-35.
5. Усенко Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. Хабаровск: Хабаровское книжное издательство, 1969. 416 с.
6. Юровских Д. М. Не древесная продукция леса. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2007. 168 с.
7. Sun, T. Antioxidant phytochemicals and antioxidant capacity of biofortified carrots (*Daucus carota* L.) of various colors / T. Sun, P.W. Simon, S.A. Tanumihardjo // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2009. – V. 57, №10. – С. 4142-4147.

УДК 663/664
ГРНТИ 65.00

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АНИОННЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ ДЛЯ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ АНТОЦИАНОВОГО ПИГМЕНТА ИЗ ЯГОД ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

Чеснокова Н.Ю., Приходько Ю.В., Левочкина Л.В.,
Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток, Приморский край

Резюме. В статье рассмотрено влияние анионных полисахаридов каппа-каррагинана, карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и альгината натрия на интенсивность извлечения антоцианового пигмента черной смородины. Показано, что все используемые для выделения анионные полисахариды при их содержании в растворе 0,05 мас.% увеличивают интенсивность извлечения антоцианового пигмента. Наибольшая интенсивность извлечения наблюдается при использовании в качестве экстрагента каппа-каррагинана. КМЦ и альгинат натрия обладают экстрагирующей способностью в меньшей степени, чем каппа-каррагинан. Определено, что разное содержание анионных полисахаридов в системе по-разному влияет на интенсивность

извлечения антоцианового пигмента черной смородины. Повышение содержания каппа-каррагинана в растворе до 0,1 и 0,2 мас.% способствует увеличению интенсивности извлечения антоцианового пигмента, тогда как 0,1 и 0,2 мас.% содержание альгината натрия и КМЦ уменьшает экстрагирование пигмента из ягодного сырья.

Ключевые слова: антоциановый пигмент, анионные полисахариды, каппа-каррагинан, карбоксиметилцеллюлоза, КМЦ, альгинат натрия.

Для улучшения внешнего вида, цвета, повышения пищевой ценности, а также выпуска безопасных для потребителя продуктов в мире возрастает интерес к использованию красителей природного происхождения, поскольку, большинство природных красителей содержат в своем составе кроме собственно пигментов витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества и микроэлементы. Наибольший вклад в разнообразие цвета вносят флавоноиды, среди которых наиболее широко представлены антоцианы, придающие широкий спектр цветовых оттенков от красного до фиолетового, а также позволяющие снизить уровень холестерина, препятствующие образованию тромбов, повышающие эластичность сосудов, ускоряющие заживление ран, благоприятно влияющие на зрение, а также способствующие профилактике онкологических заболеваний [1-3].

Источником природных антоцианов являются цветы, плоды, овощи и продукты их переработки. По своей структуре антоцианы представляют собой гликозиды, содержащие в качестве агликона-антоцианидина гидроксид- и метоксизамещенные соли флавилия (2-фенилхроменилия) [4].

В настоящее время для выделения антоцианового пигмента используются экстрагенты различной природы [5-7], однако, вопрос интенсификации его экстрагирования остается актуальным. Целью данной работы является определение количества анионных полисахаридов для экстрагирования антоцианового пигмента из ягод черной смородины.

В качестве объекта для выделения антоцианового пигмента использовали ягоды черной смородины (*Ribes nigrum*). Экстракцию проводили водными растворами полисахаридов. В качестве экстрагентов использовали анионные полисахариды каппа-каррагинан, карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ), альгинат натрия. Массовая доля полисахаридов в растворе составляла 0,05, 0,1, 0,2 мас.%.

Грубоизмельченное ягодное сырье гомогенизировали с водными растворами полисахаридов в соотношении 6:100 и термостатировали при 70°C в течение 1 ч, с последующей фильтрацией. Интенсивность окраски растворов определяли по величине оптической плотности на спектрофотометре «SHIMADZU UV-1800» (Япония) в интервале длин волн 400-800 нм.

Поскольку используемый для выделения экстрагент может в значительной степени определять интенсивность извлечения антоцианового пигмента, в работе была изучена зависимость интенсивности извлечения антоцианового пигмента от вида вводимого анионного полисахарида.

Зависимость интенсивности извлечения антоцианового пигмента черной смородины от присутствия в растворе анионных полисахаридов каппа-каррагинана, альгината натрия и КМЦ представлена на рисунке 1. Содержание анионных полисахаридов в растворе составляло 0,05 мас%. В качестве контроля использовали раствор антоцианового пигмента черной смородины без полисахаридов.

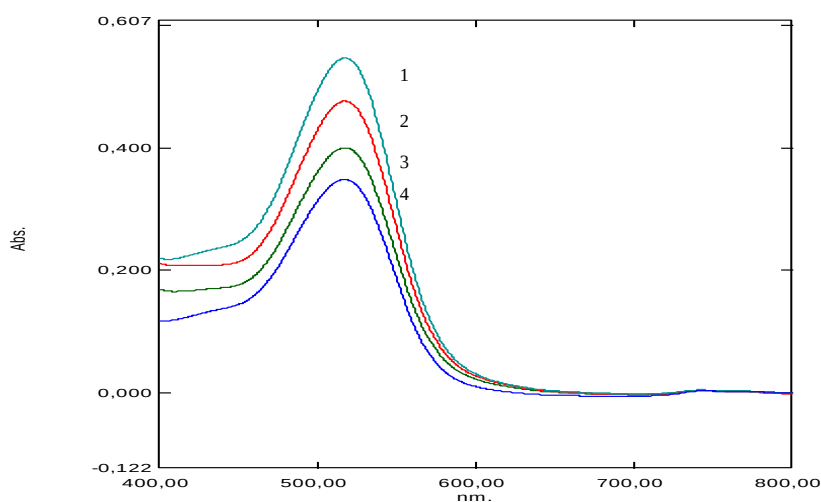


Рис.1. Зависимость интенсивности извлечения антоцианового пигмента черной смородины от присутствия в реакционной среде анионных полисахаридов.

**1 – каппа-каррагинан; 2 – КМЦ; 3 – альгинат натрия;
4 – антоциановый пигмент без добавления полисахаридов**

Из представленных данных видно, что все используемые для экстрагирования анионные полисахариды увеличивают интенсивность извлечения антоцианового пигмента. Наибольшая интенсивность извлечения наблюдается при использовании в качестве экстрагента каппа-каррагинана. Вероятно, присутствующие в структуре каппа-каррагинана сульфатные группы способны к взаимодействию с положительно заряженным кислородом, расположенным в гетероциклическом кольце молекулы антоцианов, что приводит к более полному экстрагированию антоцианового пигмента.

Добавление в систему КМЦ и альгината натрия снижает интенсивность извлечения антоцианового пигмента из ягод черной смородины. При содержании этих полисахаридов в системе 0,05 мас.%, оптическая плотность растворов составляет 0,49 и 0,40 соответственно. Видимо, слабокислотные свойства и присутствие в молекуле КМЦ карбоксильных групп способствуют выделению антоцианового пигмента в большей степени, чем присутствующая в системе альгиновая кислота.

Зависимости интенсивности извлечения антоцианового пигмента черной смородины от количественного содержания полисахаридов в системе представлены на рисунке 2.

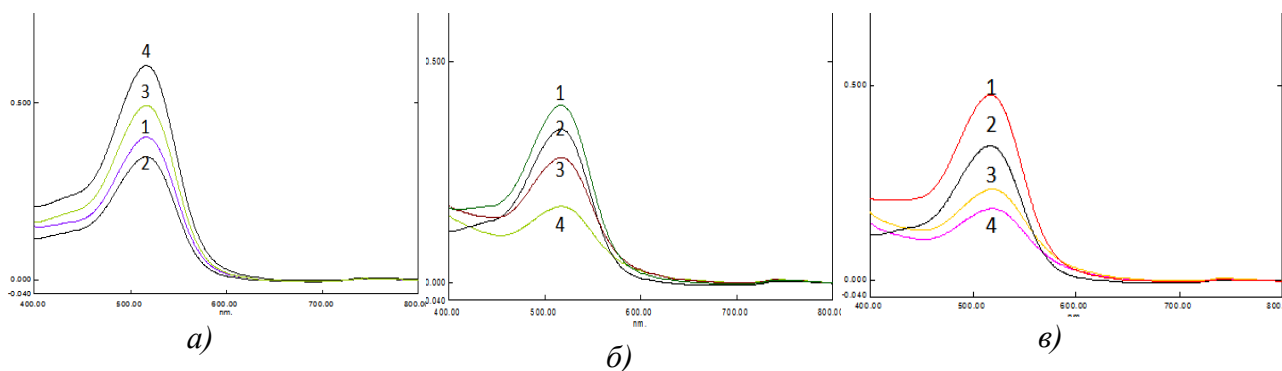


Рис.2. Зависимость оптической плотности антоцианового пигмента черной смородины от количественного содержания полисахаридов в системе: (а) каппа-каррагинан, б) альгинат натрия, в) КМЦ (1 – 0,05%; 2 – антоциановый пигмент без полисахаридов; 3 - 0,1%; 4 - 0,2%)

Из представленных результатов видно, что различное содержание анионных полисахаридов в системе по-разному влияет на интенсивность извлечения антоцианового пигмента черной смородины. Максимальное извлечение пигмента наблюдается в присутствии 0,05% каппа-каррагинана, альгината натрия и КМЦ.

Повышение содержания каппа-каррагинана в растворе до 0,1 и 0,2 мас.% способствует увеличению интенсивности извлечения антоцианового пигмента. Степень извлечения увеличивается в 1,6 и 2,3 раза, соответственно.

Напротив, повышение содержания альгината натрия и КМЦ в растворе до 0,1 и 0,2 мас.% способствует снижению интенсивности извлечения антоцианового пигмента. Степень извлечения антоцианового пигмента при использовании в качестве экстрагентов альгината натрия уменьшается в 1,4 и 1,8 раз, КМЦ в 1,4 и 1,6 раз, соответственно. Видимо, наиболее оптимальным содержанием альгината натрия и КМЦ в системе для выделения антоцианового пигмента является 0,05 мас%. Дальнейшее их увеличение приводит к насыщению положительно заряженного кислорода, расположенного в гетероциклическом кольце молекулы антоцианов и как следствие, снижению интенсивности их экстрагирования.

Таким образом, использование анионных полисахаридов в качестве экстрагентов позволяет увеличить интенсивность извлечения антоцианового пигмента из ягод черной смородины. Наиболее полно антоциановый пигмент экстрагируется при использовании 0,05-0,2 мас.% каппа-каррагинана, а также 0,05% мас.% КМЦ и альгината натрия.

Библиографический список

1. Mineo S., Noguchi A., Nagakura Y., Kobori K., Ohta T., Sakaguchi E. Ichianagi T. Boysenberry polyphenols suppressed elevation of plasma triglyceride levels in rats. *J. of Nutritional Science and Vitamology*. 2015, 61(4), 306-312.
2. Sorrenti V., Vanella L., Acquaviva R., Cardile V., Giofre S., Di Giacomo Cyanidin induces apoptosis and differentiation in prostate cancer cells. *International J. of Oncology*. 2015, 47(4), 1303-1210.
3. Mazewski C., Liang K., Gozalez de Mejia E. Inhibitory potential of anthocyanin-rich purple and red corn extracts on human colorectal cancer cell proliferation in vitro. *J. of Functional Foods*. (2017), 34, 254-265.
4. Бриттон Г. (1986). Биохимия природных пигментов. М., 422 с. [Cambridge University Press, Cambridge, 1983]
5. Jampani C., Rahavarao K. (2015). Process integration for purification and concentration of red cabbage (*Brassica oleracea* L.) anthocyanins. *Separation and Purification Technology*, 141, 10-16.
6. Переверткина И.В., Волков А.Д., Болотов В.М. (2011). Влияние глицерина на экстрагирование антоциановых пигментов из растительного сырья. *Химия растительного сырья*, 2, 187-188.
7. Liu S., Fu Y., Nian S. (2014). Buffering color fluctuation of purple sweet potato anthocyanins to acidity variation by surfactants. *Food Chemistry*, 162, 16-21.

УДК 663/664
ГРНТИ 65.00

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫДЕЛЕНИЯ АНТОЦИАНОВОГО ПИГМЕНТА И ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Чеснокова Н.Ю., Приходько Ю.В., Кузнецова А.А.,

Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток, Приморский край

Резюме. В статье определено содержание антоцианового пигмента в ягодном сырье. Наибольшее количество антоцианового пигмента содержится в черной смородине, в ягодах лимонника его содержание значительно меньше. Наименьшее количество антоцианового пигмента содержится в калине. При экстрагировании антоцианового пигмента из ягод смородины, лимонника и калины водой при температуре 65°C его содержание составляет 3,085, 1,498 и 0,313 мг/мл, соответственно. Показано, что в растворе антоцианового пигмента содержатся пектиновые вещества. Степень извлечения пектиновых веществ в присутствии лимонной кислоты в экстрактах антоцианового пигмента ягод смородины, лимонника и калины увеличивается в 5,0, 1,2 и 1,6 раз, соответственно.

Ключевые слова: смородина, лимонник, калина, антоциановый пигмент, пектиновые вещества.

Вредное воздействие свободных радикалов и канцерогенов, поступающих в организм человека из окружающей среды можно значительно снизить употреблением пищевых продуктов, содержащих ингредиенты, способные связывать и выводить из организма человека вредные вещества. К таким веществам можно отнести полифенольные соединения и пищевые волокна.

Пектиновые вещества, относящиеся к группе пищевых волокон, способны снижать уровень холестерина в крови, выводить из организма тяжелые металлы, радионуклиды, понижать токсичность антибиотиков, а также пролонгировать действие лекарственных препаратов [1–3].

В свою очередь экстракты антоциановых пигментов уменьшают уровень холестерина, препятствуют образованию тромбов, повышают эластичность сосудов, ускоряют заживление ран, благоприятно влияют на зрение, способствуют профилактике онкологических заболеваний [4–6]. Кроме того, растворы антоциановых пигментов используются в пищевой промышленности в качестве натуральных ингредиентов для придания цвета продукту, поскольку, обладают высокой красящей способностью.

В качестве объектов для выделения антоцианового пигмента использовали замороженные ягоды черной смородины (*Ribes nigrum*), лимонника китайского (*Schisandra chinensis*) и калины обыкновенной (*Viburnum opulus*). Растворы антоцианового пигмента получали путем гомогенизации размороженного и измельченного ягодного сырья с водой, либо с раствором лимонной кислоты в соотношении 1:5 при температуре 65°C в течение 30 мин, затем отфильтровывали.

Съемку дифференциальных УФ-спектров образцов проводили на спектрофотометре UV-1800 Shimadzu (Япония) в интервале длин волн 200–800 нм.

Количественное содержание антоцианов в концентрированном антоциановом красителе определяли в соответствии с методикой, описанной в работе Ivanova et al. [7]. Образцы антоцианового пигмента разбавляли системой этанол/вода/соляная кислота (60/30/1) и измеряли их поглощение при длине волны 540 нм на спектрофотометре «SHIMADZU UV-1800» (Япония). Концентрацию антоцианов в растворах рассчитывали по формуле:

$$C = 16,7 A_{540} d / 100,$$

где d – коэффициент разбавления,

$A_{540\text{нм}}$ – поглощение растворов при длине волны 540 нм,

C – содержание антоцианов мг/мл, выраженное как мальвидин-3-гликозид эквивалент.

Зависимость интенсивности извлечения антоцианового пигмента от объекта выделения представлена на рисунке 1. Количественное содержание антоцианов в экстрактах приведено в таблице.

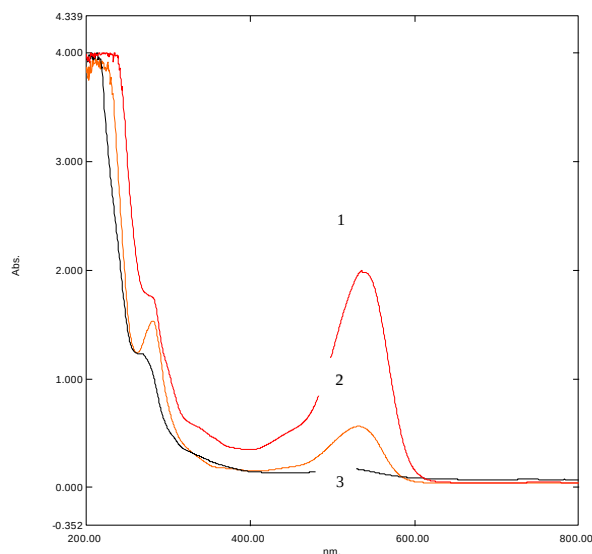


Рис.1. Интенсивность извлечения антоцианового пигмента, выделенного из ягод смородины (1), лимонника (2) и калины (3)

Таблица

Содержание антоцианов в экстрактах

Наименование сырья	Содержание антоцианов, мг/мл
	Экстрагирование водой при температуре 65°C
Смородина	3,085±0,01
Лимонник	1,498±0,01
Калина	0,313±0,01

Из данных, представленных на рисунке 1 видно, что независимо от используемого сырья максимумы поглощения наблюдаются при длине волны 510 и 280 нм. В литературных источниках показано, что максимум поглощения антоцианового пигмента наблюдается при длине волны 510 нм, поэтому все исследуемое ягодное сырье является источником антоцианового пигмента, а его количество зависит от объекта выделения. Наибольшее количество антоцианового пигмента при данной длине волны содержится в ягодах черной смородины. В ягодах лимонника его содержание значительно меньше. Наименьшее количество антоцианового пигмента содержится в калине. При экстрагировании антоцианового пигмента из ягод смородины, лимонника и калины водой при температуре 65°C его содержание составляет 3,085, 1,498 и 0,313 мг/мл, соответственно.

С целью выяснения компонента раствора антоцианового пигмента, проявляющего максимум поглощения при длине волны 280 нм было проведено сравнение спектров водных растворов антоцианового пигмента черной смородины и яблочного пектина. Спектры поглощения антоцианового пигмента черной смородины и 1,5% водного раствора пектина представлены на рисунке 2.

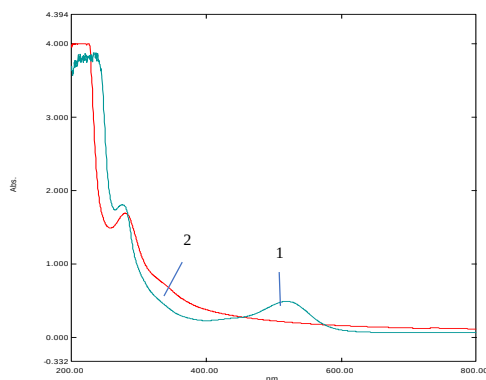


Рис.2. Спектры поглощения антоцианового пигмента черной смородины (1) и 1,5% водного раствора яблочного пектина (2)

Из рисунка 2 видно, что растворы яблочного пектина и антоцианового пигмента имеют максимум поглощения при длине волны 280 нм. Это свидетельствует о том, что в растворе антоцианового пигмента, выделенного из ягод черной смородины, содержатся пектиновые вещества.

Зависимость интенсивности извлечения антоцианового пигмента и пектиновых веществ, выделенных из ягод смородины, лимонника и калины от условий экстрагирования, представлены на рис. 3.

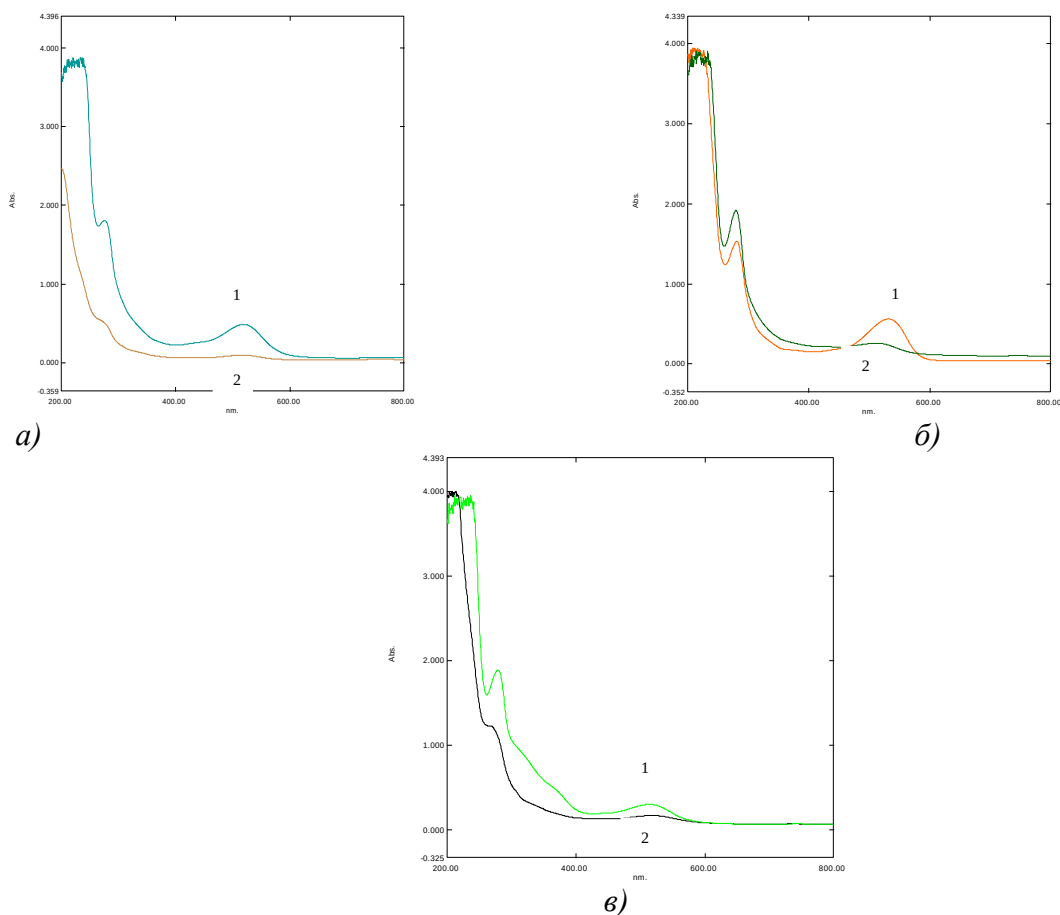


Рис.3. Зависимость интенсивности извлечения антоцианового пигмента и пектиновых веществ, выделенных из ягод смородины (а), лимонника (б) и калины (в), от условий экстрагирования: 1. с лимонной кислотой 2. без лимонной кислоты

Из рисунка 3 видно, что наибольшая интенсивность извлечения антоцианового пигмента черной смородины, лимонника и калины наблюдается при его экстрагировании в присутствии лимонной кислоты.

Экстрагирование водой при температуре 65°C приводит к снижению степени извлечения антоцианового пигмента. При данном способе экстрагирования степень извлечения антоцианового пигмента ягод смородины, лимонника и калины падает в 5,0, 4,0 и 2,5 раза, соответственно.

Экстрагирование антоцианового пигмента лимонной кислотой позволяет повышать выход пектиновых веществ. Из рисунка 3 видно, что в экстрактах антоцианового пигмента ягод смородины, лимонника и калины выход пектиновых веществ в присутствии лимонной кислоты повышается. Кроме того, в растворах ягод смородины и калины при 280 нм наблюдается появление четко оформившегося пика. Степень извлечения пектина в присутствии лимонной кислоты в экстрактах антоцианового пигмента ягод смородины, лимонника и калины увеличивается в 5,0, 1,2 и 1,6 раз, соответственно. Повидимому, использование лимонной кислоты приводит к гидролизу нерастворимого пектина - протопектина, и переводу его в растворимый пектин, что, соответственно, увеличивает его количество в растворе.

Таким образом, определено содержание антоцианового пигмента в ягодах смородины, лимонника и калины, экстрагированных водой при температуре 65°C. Показано, что в растворе антоцианового пигмента содержатся пектиновые вещества. Использование раствора лимонной кислоты для экстрагирования позволяет интенсифицировать процесс выделения антоцианового пигмента и содержащихся в нем пектиновых веществ.

Библиографический список

1. Типсина Н.Н., Присухина Н.В., Машанов А.И. и др. Возможность использования пектинового экстракта в производстве хлеба // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 3. – С. 168–171.
2. Родионова Л.Я., Донченко Л.В., Соболев И.В. и др. Биохимические особенности пектиновых веществ дикорастущего растительного сырья // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2015. – № 53. – С. 241–248.
3. Родионова Л.Я., Соболев И.В., Степовой А.В. Научные основы конструирования функциональных пектиносодержащих сухих продуктов целевого назначения // Новые технологии. – 2010. – № 2. – С. 73–77.
4. Mineo S., Noguchi A., Nagakura Y., Kobori K., Ohta T., Sakaguchi E., Ichianagi T. Boysenberry polyphenols suppressed elevation of plasma triglyceride levels in rats. *J. of Nutritional Science and Vitaminology*. 2015, 61(4), 306-312.
5. Sorrenti V., Vanella L., Acquaviva R., Cardile V., Giofre S., Di Giacomo Cyanidin induces apoptosis and differentiation in prostate cancer cells. *International J. of Oncology*. 2015, 47(4), 1303-1210.
6. Mazewski C., Liang K., Gozalez de Mejia E. Inhibitory potential of anthocyanin-rich purple and red corn extracts on human colorectal cancer cell proliferation in vitro. *J. of Functional Foods*. (2017), 34, 254-265.

УДК 637
ГРНТИ 65.59.00

ВЛИЯНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА СОХРАНЯЕМОСТЬ КАЧЕСТВА ЗАМОРОЖЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ МЯСА ЛОСЯ

Шагаева Н.Н.¹, Колобов С.В.²,

¹Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –
МВА имени К.И. Скрябина;

²Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова,
г. Москва

Резюме. Работа посвящена изучению возможности применения дигидрокверцетина в производстве мясного рубленого полуфабриката из мяса лося с целью сохранения высоких потребительских свойств продукта. Показано, что использование дигидрокверцетина в количестве 0,05% позволяет замедлить процесс органолептических, физико-химических и микробиологических изменений, протекающих в продукте в процессе длительного хранения.

Ключевые слова: мясные полуфабрикаты, мясо лося, мясо диких животных, дигидрокверцетин, антиоксидант.

Проблема обеспечения населения России полноценными в биологическом отношении продуктами питания в объемах, позволяющих удовлетворить потребность населения в них, является актуальной для нашей страны.

Мясо диких животных способно не только удовлетворить потребности организма человека в питательных веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные задачи. Оно является пищевым продуктом с ярко выраженными функциональными свойствами, имеет уникальный состав по белку, кальцию, фосфору, аминокислотам, и макро- и микроэлементам [1].

Традиционному ассортименту мясной промышленности весьма трудно сохранять долгосрочную конкурентоспособность среди новых инновационных продуктов питания. Темпы обновления ассортимента выпускаемой продукции остаются низкими: доля инновационных товаров в общем объеме отгруженной продукции пищевой промышленности не превышает 5% [2].

Включение в состав традиционных мясных продуктов мяса диких животных позволит обновить выпускаемый ассортимент высококачественными перспективными видами продуктов в соответствии с мировыми тенденциями, увеличить объем выпуска и поставки востребованных населением товаров, однако важная цель в производстве мясных изделий – предотвращение порчи и продление срока годности продукции. При этом особое внимание уделяется предотвращению бактериальной порчи, то есть ухудшению окислительных свойств, что важно для полуфабрикатов.

Окисление, которому подвергаются пищевые продукты в процессе получения, переработки и хранения приводит к накоплению в них перекисных соединений. Перекиси, попадая вместе с пищей в организм человека ускоряют протекание в нем процессов окисления, то есть развитие болезней «оксидативного стресса» (сердечно-сосудистых, бронхо-легочных, онкологических). Кроме того, перекиси постепенно превращаются во вторичные продукты окисления: альдегиды, кетоны, кислоты, являющиеся высокотоксичными веществами, способными вызывать тяжелые интоксикации. Таким образом, предотвращение и замедление процессов окисления липидов в продуктах питания исключительно важно с медицинской точки зрения.

Поиск эффективных биопрепаратов природного происхождения, обладающих биологической и антиоксидантной активностью в отношении окислительных процессов в липидах замороженных мясных продуктов длительного хранения является важной производственной и социальной задачей [3].

Дигидрокверцетин (ДГК) – природный биофлавоноид, витамин из группы Р, выделяемой из комлевой части (толстая часть ствола дерева непосредственно над корнем) древесины сибирской, Гмелина или даурской лиственницы. ДГК по химическому строению относится к полифенольным соединениям. По биологическому действию – мощный антиоксидант с активностью витамина Р. Дигидрокверцетин является антиоксидантом прямого действия, непосредственно связывающим свободные радикалы. Под действием ДГК свободные радикалы восстанавливаются в стабильную молекулярную форму, не способную участвовать в цепи аутоокисления (перекисного окисления липидов), которое является универсальным механизмом гибели клетки. Также установлено, что он ингибирует свободнорадикальное окисление как водорастворимых, так и жирорастворимых субстратов, при этом может функционировать как ловушка активных форм кислорода, хелатор металлов с переменной валентностью, цепьобрывающий агент [4].

Многочисленные лабораторные и клинические исследования показали, что дигидрокверцетин, выделенный из лиственницы, обладает высокой антиоксидантной активностью, значительно превышающей ранее известные натуральные аналоги. Дигидрокверцетин производится по запатентованной технологии с использованием только зернового пищевого спирта и деионизированной воды при невысоких температурах, что позволяет сохранить как антиоксидантные свойства субстанции, так и натуральную биологическую активность гидрофильного мономера. При этом он хорошо растворяется в воде, диспергируется в растительных и животных жирах [5].

Цель исследования – оценка влияния дигидрокверцетина на качество и сохранность рубленого полуфабриката из мяса лосося.

Объектами исследования выступали модельные образцы рубленого мясного полуфабриката (котлеты) на основе мяса лосося с ДГК и без него.

Были изготовлены контрольный и опытные образцы мясного рубленого полуфабриката. Образцы имели одинаковый состав сырья. Опытный образец дополнительно содержал дигидрокверцетин в количестве 0,05%. Приготовленные образцы подвергали замораживанию при -18°C и хранению в течение 180 суток. Контроль проводили на 0, 90 и 180 суток.

Органолептические показатели качества контрольного и опытного полуфабриката на 0 сутки хранения имели одинаково высокую общую балльную оценку – 8,5 балла. По истечении первых 90 суток во всех образцах не зафиксировано признаков, снижающих качество, а также каких-либо резких различий между ними. На 180 суток дегустационной комиссией были зафиксированы различия по всем показателям качества, общая оценка снизилась у контрольного образца в 1,1 раза по сравнению со свежеприготовленным, что может быть связано с окислительными процессами, протекающими в липидной фракции, а также с вымораживанием влаги во время хранения и составила для контроля 8,0 балла, опыта 8,5 балла.

Таблица 1

Изменение органолептических показателей качества котлет в процессе хранения

Наименование показателя	Оценка, баллы					
	0 сутки хранения		90 сутки хранения		180 сутки хранения	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Внешний вид	8,6±0,1	8,6±0,1	8,6±0,2	8,6±0,1	8,0±0,2	8,5±0,1
Цвет на разрезе	8,5±0,2	8,6±0,2	8,5±0,2	8,6±0,2	8,1±0,1	8,6±0,1
Запах	8,4±0,2	8,5±0,1	8,4±0,2	8,5±0,1	8,0±0,2	8,4±0,2
Вкус	8,5±0,1	8,5±0,2	8,4±0,1	8,5±0,1	8,1±0,2	8,5±0,1
Консистенция	8,4±0,1	8,4±0,1	8,3±0,1	8,4±0,1	8,0±0,1	8,4±0,1
Сочность	8,3±0,1	8,3±0,1	8,3±0,2	8,3±0,1	7,9±0,3	8,3±0,1
Общая оценка качества	8,5±0,2	8,5±0,1	8,4±0,2	8,5±0,1	8,0±0,3	8,5±0,1

Глубина и скорость изменения состава и свойств липидов при гидролизе и окислении играют первостепенную роль в формировании таких важных качественных показателей продукции, как цвет, запах и вкус. Для этого были определены перекисное, кислотное и тиобарбитуровое числа липидов котлет.

В результате проведенных исследований было выявлено, что перекисное, кислотное, тиобарбитуровое числа липидов сопровождались нарастанием по мере увеличения сроков хранения. Темп повышения этих показателей был различным для образцов (табл.2).

Таблица 2

Динамика кислотных, перекисных и тиобарбитуровых чисел липидов замороженных котлет в процессе хранения (Т -18°С)

Наименование образца	Сроки хранения, сутки	Перекисное число (ПЧ), ммоль акт O ₂ /кг	Кислотное число (КЧ), мг КОН/г	Тиобарбитуровое число (ТБЧ) мг МА/кг
контроль	0	2,19±0,15	1,46±0,07	0,377±0,011
	90	3,86±0,12	2,27±0,11	0,445±0,009
	180	8,23±0,11	4,15±0,11	0,586±0,011
опыт	0	2,17±0,12	1,45±0,09	0,375±0,007
	90	2,82±0,12	1,74±0,11	0,404 ±0,011
	180	4,28±0,14	2,20±0,07	0,423±0,007

В контрольном образце увеличение на 180 сутки составило: ПЧ в 3,8 раза, КЧ в 2,8 раза, ТБЧ в 1,6 раза по отношению к 0 суткам.

В опытном образце увеличение на 180 сутки составило: ПЧ в 2 раза, КЧ в 1,5 раза, ТБЧ в 1,1 раза по отношению к 0 суткам.

В процессе замораживания и хранения в мясном продукте происходит отмирание большей части микроорганизмов. Температура минус 18 °С для хранения мясного продукта является наилучшей, т.к. при этой температуре прекращаются размножение и ферментативная активность любых микроорганизмов, а при температуре выше минус 18 °С качество продукта снижается. Губительное действие на микроорганизмы оказывает низкая температура, увеличение концентрации растворенных веществ и понижение влажности продукта. В результате вымерзания воды в полуфабрикате снижается влажность и повышается концентрация растворенных веществ, способствующих отмиранию микроорганизмов. Однако исследования и практика показывают, что мороженый мясной продукт даже при длительном хранении не становится стерильным. Более того, на нем увеличивается количество микроорганизмов из воздуха и при соприкосновении с загрязненными поверхностями [6].

На основании вышеизложенного была изучена динамика микробиологических показателей в мясном рубленном полуфабрикате в процессе длительного хранения при температуре минус 18 °С (табл. 3).

Таблица 3

Микробиологические показатели мясных рубленых полуфабрикатов

Наименование образца	Сроки хранения, сутки	Норма ТР ТС 034/2013		
		КМАФАнМ не более 5 × 10 ⁶ КОЕ/г	БГКП (количественные формы) не допускаются в 0,0001 г продукта	Плесени не более 500 КОЕ/г
Контроль	0	3,9 × 10 ³	не обнаружено	не обнаружено
	90	6,4 × 10 ³		
	180	8,6 × 10 ³		
Опыт	0	3,0 × 10 ³	не обнаружено	не обнаружено
	90	4,0 × 10 ³		
	180	4,7 × 10 ³		

В результате микробиологических исследований образцов в течение 180 суток хранения при минус 18 °С бактерий группы кишечной палочки (БГКП, колиформы), и плесневых грибов

не обнаружено, а в количестве мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) наблюдалось нарастание.

Увеличение общего микробного числа к 180 суткам для контрольного образца составило 2,2 раза, что в 1,8 раза больше, чем за аналогичный период для котлет опытных. Для котлет с дигидрокверцетином этот показатель составил 1,6 раза. Микробиологические показатели для исследуемых образцов не превышали допустимых значений и соответствовали требованиям ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Полученные результаты свидетельствуют о бактериостатическом воздействии дигидрокверцетина на мясной рубленый полуфабрикат, тем самым позволяет продлить срок его годности.

Установлено, что использование ДГК в производстве рубленых полуфабрикатов из мяса лося позволяет замедлить процесс органолептических, физико-химических и микробиологических изменений в процессе длительного хранения.

Библиографический список

1. Чикалев, А.И. Пантовое оленеводство / А.И. Чикалев, Н.С. Петрусева, Н.М. Бессонова и др. - М.: КУРСК, ИНФРА-М, 2015. – С. 27. – ISBN 978-5-90555464-3. – Текст: непосредственный
2. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – С. 21. - ISBN 978-5-7598-1561-7. – Текст: непосредственный
3. Шарыгина, Я.И. Совершенствование технологии рубленых мясных полуфабрикатов с использованием природных веществ с антиоксидантными свойствами: специальность 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Шарыгина Ясмينا Ильмировна; Калининградский государственный технический университет. – Калининград, 2011. – С. 4 - 5. - Текст: непосредственный
4. Шагаева, Н.Н. Рубленый полуфабрикат из мяса лося с пролонгированным сроком хранения / Н.Н. Шагаева, С.В. Колобов // Передовые пищевые технологии: состояние, тренды, точки роста: Сборник научных трудов I научно-практической конференции с международным участием / Отв. редактор Бабаин Ю.В. М.: ФГБОУ ВО "МГУПП", 2018. – С.59. - ISBN 978-5-99200308-6. – Текст: непосредственный
5. Дигидрокверцетин и арабиногалактан – природные биорегуляторы в жизнедеятельности человека и животных, применение в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: монография / Ю.П. Фомичев, Л.А. Никанова, В.И. Дорожкин, А.А. и [др.]. – М.: «Научная библиотека», 2017. – С. 86. - ISBN 978-5-6040214-7-7. – Текст: непосредственный
6. Бабинцева, А.Ю., Телятникова Н.В. Микрофлора мяса / А.Ю. Бабинцева, Н.В. Телятникова // Молодежь и наука. – 2016. - №8. – Ежемес. – ISSN 2308-0426. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_29296483_82767617.pdf (дата обращения: 29.12.2019). – Текст электронный.

УДК 664.6
ГРНТИ 65.33.29

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бабухадия К.Р., Буцик И.А.

Дальневосточный государственный аграрный университет
г. Благовещенск, Амурская область

Резюме. В статье рассматривается возможность обогащения хлебобулочных изделий с целью повышения их пищевой ценности. Приведен химический состав и свойства основного сырья и функциональной добавки.

Ключевые слова: мука, микронутриенты, аминокислоты, пищевые волокна, клейковина, пищевая ценность.

Одним из наиболее важных биологических и социальных факторов, напрямую влияющих на здоровье, рост, развитие и трудоспособность человека, является культура и структура питания. Но в современных условиях жизни человека традиционные продукты питания к сожалению, не позволяют в полной мере обеспечить потребности организма комплексом компонентов, являющимися необходимыми для его жизнедеятельности. Традиционные пищевые продукты часто бедны биологически активными компонентами, характеризуются низким содержанием в них микронутриентов, минералов и витаминов. Для того, чтобы питание не только удовлетворяло физиологические потребности организма, но и восполняло дефицит нутриентов, необходимо обогащение привычных пищевых продуктов альтернативными источниками микронутриентов.

В этом ракурсе группа хлебобулочных изделий, по праву занимая особое место в структуре питания человека среди продуктов массового потребления, не только не является исключением, а первоочередно требует усовершенствования микронутриентного состава. Соответственно вопрос обогащения хлебобулочных изделия является актуальным.

Тот факт, что хлеб самый потребляемый продукт из традиционных продуктов питания, дает основание считать целесообразным создание широкого ряда ассортимента хлебобулочных изделий, которые с учетом пищевой и биологической ценности можно было бы рекомендовать для лиц не только разных возрастов и вкусовых предпочтений, но и страдающих разными заболеваниями и/или живущих в экологически неблагоприятных регионах с учетом их потребности и пищевого статуса.

Не случаен и тот факт, что изучению данного вопроса посвящены труды таких известных учёных как Л. Я. Ауэрман, В. И. Дробот, С. Я. Корячкина, Л. П. Пашенко, Л. И. Пучкова, Ю. Ф. Росляков, Т. Б. Цыганова и многих других исследователей. В этих работах дано научное обоснование целесообразности и способов сбалансирования состава хлебобулочных изделий путем использования дополнительных растительных видов сырья, являющихся нетрадиционными в области технологии хлебопечения.

В составе хлеба содержатся практически все необходимые компоненты для поддержания жизнедеятельности и здоровья человека: белки, сложные углеводы, кальций, железо, фосфор, витамины группы В, в т. ч. тиамин, ниацин и рибофлавин, и небольшое количество жиров.

При достаточно высокой минеральной, белковой и витаминной ценности хлеба из пшеничной муки ученые отмечают определенный дисбаланс в отношении его пищевой ценности [2]. Наблюдается дефицит незаменимых аминокислот (лизина, метионина, треонина), пищевых волокон, макро- и микроэлементов (кальция, йода, железа и др.), витаминов (В3 и В6) [2].

В практике хлебопечения вопросы повышения ценности хлеба решаются путем использования различных пищевых добавок растительного и животного происхождения или полу-

ченных химическим путем. При этом как в российском, так и в зарубежном хлебопечении особая роль отводится добавкам, позволяющим обогащать пшеничную муку отдельными незаменимыми аминокислотами, клетчаткой, витаминами и микроэлементами растительного происхождения [2]. В связи с этим для улучшения пищевой ценности хлебобулочных изделий было решено проанализировать целесообразность применения в качестве нетрадиционного сырья фасолевую муку.



Рис.1. Фасоль Нэви



Рис.2. Фасолевая мука

Фасоль – однолетнее растение, представляет собой вид растений из рода «Фасоль». Это самый многоликий представитель семейства «Бобовые». Фасоль издавна является самым распространённым в культуре видом своего рода. Разновидности и сорта фасоли между собой отличаются по форме и цвету листьев, цветов и плодов.

Фасоль в основном возделывается как пищевое растение. Происхождение фасоли берет свое начало в Центральной и Южной Америке, Южной Азии (Индия, Китай, Япония), где она возделывалась ещё 5-6 тыс. лет назад. В Россию фасоль попала в XVII—XVIII вв. В мире выращивается на площади около 24 млн. га. Средняя урожайность - 10 - 12, высокая - 25 - 30 ц/га.

Биологическое разнообразие зернобобовых культур обеспечивает их широкое распространение по всей территории РФ, меняются лишь культурные виды в зависимости от почвенно-климатических условий и потребностей сельского хозяйства. В России посевы фасоли занимают 0,006 процента (4,499 тыс. га) от общего объема обрабатываемой пашни. Урожайность в целом зернобобовых культур в РФ на 2018 год составила 2,1 т/га, а фасоли – 1,79 т/га с убранной площади. Валовой сбор фасоли составил 6 тыс. тонн [4].

Наиболее распространена фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* Savi.), имеющая кустовые и вьющиеся формы. У кустовых форм прочный неполегающий стебель высотой до 0,5 м, тройчатые листья с широкими листочками. Семена крупные, масса 1000 штук — 200-500 г, разнообразной окраски. Створки бобов некоторых сортов имеют пергаментный слой (луцильные).

В пищу используются семена, стружки и бобы. Зеленые бобы потребляют в свежем и консервированном виде. Зеленые бобы в народной медицине применяют при лечении диабета. Из плодов фасоли готовят супы, гарниры, консервы.

Плоды фасоли содержат 28 - 30% полноценного белка, превосходящего по аминокислотному составу белки зерна пшеницы. Содержание углеводов (моно- и олигосахариды, крахмал) составляет 50 - 60 %, жиров – до 1,-2 %. Фасоль богата клетчаткой, пектинами, минеральными веществами, которые представлены солями калия, фосфора, кальция, магния, натрия, железа, йода. В семенах находятся флавоноиды (кверцитуран), стериды (β - и γ -ситостерин, стигмастерин), органические кислоты (яблочная, малоновая, лимонная), каротин, витамины: пиридоксин, тиамин, рибофлавин, никотиновая кислота, ниацин, филлохинон, пантотеновая и аскорбиновая кислоты [1].

Сырая фасоль, особенно красная фасоль, содержит значительные количества лектинов, обладающих токсичным эффектом. Фасоль помимо других полезных элементов содержит в себе инсулиноподобное вещество — аргинин.

В качестве обогатителя для хлебобулочных изделий из пшеничной муки нами изучалась белая фасоль сорта Нэви. Это молочно-белая мелкая гороховидная фасоль, с плотной консистенцией. Измельченная фасолевая мука имеет нежный вкус и мягкий аромат.

Пищевая ценность пшеничной муки первого сорта и фасолевой муки представлена в таблице 1.

Таблица 1

Пищевая ценность пшеничной муки I сорта и фасолевой муки

Наименование	Мука пшеничная	Мука фасолевая
Белки, г	10,6	21,0
Жиры, г	1,3	2,0
Углеводы, г	67,6	47,3
Энергетическая ценность, ккал	331	298

На данном этапе исследований мы изучали влияние фасолевой муки на количество и качество клейковины, как один из факторов хлебопекарного достоинства пшеничной муки. От качества и количества клейковины зависят реологические свойства теста, объем и пористость хлеба. Клейковину отмывали по общепринятой методике из смеси пшеничной и фасолевой муки, составленной по следующей пропорции – 95:5; 90:10; и 85:15. Количество и качество клейковины исследуемых образцов сравнивали с контрольным – с клейковиной, отмывтой из пшеничной муки высшего сорта. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели качества образцов клейковины

Образцы	Показатели			
	Цвет клейковины	Растяжимость	Эластичность	Упругость, ед. шкалы прибора ИДК-1
Контрольный образец №1	Светлый	Длинная	хорошей эластичности	79
Образец №2	Светло-коричневый	Средняя	хорошей эластичности	58
Образец №3	Коричневый	Короткая	удовлетворительной эластичности	52
Образец №4	Темно-коричневый	Рвущаяся	не эластичная	41

Результаты проведенных исследований показали, что с целью повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий добавление в рецептуру фасолевой муки является целесообразным. При этом предположительно до 10 % от массы муки можно рекомендовать без резкого ухудшения хлебопекарных свойств пшеничной муки. А при дозировке выше 10 % от массы муки необходимо изучить возможный спектр дополнительных технологических приемов тестоведения. Это тема для дальнейших исследований при разработке обогащенного ассортимента хлебобулочных изделий и пшеничной муки.

Библиографический список

1. Химический состав пищевых продуктов Книга 1 справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / под редакцией проф. д - ра техн. наук И.М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук. М.Н. Волгарева. – М.: ВО “Агропромиздат”. 1987.
2. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: Учеб.-справ. пособие / А. С. Романов, Н. И. Давыденко, Л. Н. Шатнюк, И. В. Матвеева, В. М. Позняковский; под общ. ред. В. М. Позняковского. — 2-е изд., испр. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. — 278 с.
3. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства / Л. Я. Ауэрман. — 9-е изд., перераб. и доп. — С.-Пб.: Профессия, 2005. — 416 с.
4. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Российской Федерации в 2017 году. Часть 1. 2018 г.

Научное издание

ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО

*Материалы 4-й всероссийской научно-практической конференции
(г. Благовещенск, 20 февраля 2020 г.)*

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.

Подписано к печати 27.10.2019 г. Формат 60×90/8. Уч.-изд.л. – 10,0. Усл.-п.л. – 19,8. Заказ 27.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
издательства Дальневосточного государственного аграрного университета
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86