

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



**Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет**

Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана

**Материалы V Международной
научно-технической конференции**

(Владивосток, 22–24 мая 2018 года)

Часть II

**Технология и управление качеством продуктов
из водных биологических ресурсов**

Техника пищевых и холодильных производств

**Социально-экономические и гуманитарные аспекты развития
рыбохозяйственной отрасли**

**Владивосток
Дальрыбвтуз
2018**

УДК 639.2.053
ББК 47.2
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Н.К. Зорченко, врио ректора ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Зам. председателя – О.Л. Щека, доктор физ.-мат. наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности.

А.Н. Бойцов, канд. техн. наук, доцент, директор Института рыболовства и аквакультуры;
И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура»;

С.Б. Бурханов, директор Мореходного института;

И.С. Карпушин, канд. техн. наук, зав. кафедрой «Судовождение»;

С.Н. Максимова, доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Технология продуктов питания»;

Н.В. Дементьева, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания»;

Б.И. Руднев, доктор техн. наук, профессор кафедры «Холодильная техника, кондиционирование и теплотехника»;

Т.И. Ткаченко, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Технологические машины и оборудование»;

Е.В. Черная, канд. ист. наук, доцент кафедры «Социально-гуманитарные дисциплины»;

Л.В. Воронова, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой «Русский язык как иностранный».

Ответственный секретарь – Е.В. Денисова, зам. начальника научного управления.

Технический секретарь – Е.Ю. Образцова, главный специалист научного управления.

А43 Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы V Междунар. науч.-техн. конф. : в 2 ч. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2018. – Ч. II. – 233 с.

ISBN 978-5-88871-712-7 (ч. II)

ISBN 978-5-88871-710-3

Представленные материалы охватывают международные научно-технические проблемы технологии и управления качеством продуктов из водных биологических ресурсов, техники пищевых и холодильных производств, а также исследования в области социально-экономических и гуманитарных аспектов развития рыбохозяйственной отрасли.

Приводятся результаты научно-исследовательских разработок ученых Дальрыбвтуза, других вузов и научных организаций России и зарубежья.

УДК 639.2.053
ББК 47.2

ISBN 978-5-88871-712-7

© Дальневосточный государственный
технический рыбохозяйственный
университет, 2018

13. Аукенов Н.Е., Масабаева М.Р., Хасанова У.У. Выделение и очистка нуклеиновых кислот. Состояние проблемы на современном этапе // Наука и здравоохранение. 2014. № 1. С. 51–53.

14. Касьяненко Ю.И., Пивненко Т.Н. Сравнительные физико-химические характеристики низкомолекулярной дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) из морских гидробионтов // Изв. ТИПРО-Центра. 1999. Т. 125. С. 152–164.

15. Позднякова Ю.М. Технология биологически активных добавок к пище на основе ферментативного гидролиза гонад гидробионтов: дис. ... канд. техн. наук. Владивосток, 2003. 160 с.

Yu.M. Pozdnyakova, E.V. Mikheev
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

THE TECHNOLOGY OF PRODUCING A WATER-SOLVENT NUCLEOPROTIDE COMPLEX FROM SALMON MILTS

The technology of obtaining a water-soluble nucleoprotein complex from milt of salmon fish has been developed. The classical technology of isolating DNA from milt with the help of salt extraction has been modified. The nucleoprotein complex after primary salt extraction by proteamex and megaterin enzyme preparations was treated. The DNA content increased 1.3-1.4 times, the protein content decreased 1.4-1.7 times in the final product. The resulting preparation has a high degree of solubility, so it can be used in the production of functional drinks.

УДК 664.6

Ж.Г. Прокопец, Е.Е. Федотова
ФГАОУ ВО «ДВФУ», Школа биомедицины, Владивосток, Россия

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО МАФФИНА НА ОСНОВЕ ЛЬНЯНОЙ МУКИ И ЛАМИНАРИИ ЯПОНСКОЙ (*LAMINARIA SACCHARINA*)

Несмотря на широкий ассортимент мучных и кондитерских изделий, представленных к продаже, у отечественного потребителя до сих пор нет выбора в сегменте полезной, сладкой кондитерской продукции здорового питания. Основная цель данной работы – расширение линейки данных продуктов путем разработки технологии функционального, безглютенового продукта, предназначенного для диетического и диабетического питания, обогащенного макро- и микронутриентами, пищевыми волокнами, с пониженным содержанием быстрых сахаров.

Ассортимент мучных и кондитерских изделий, представленный на прилавках магазинов и крупных супермаркетов, изобилует всевозможными товарами. На выбор покупателю представлены разные группы товаров: бисквиты, конфеты, зефир, вафли и прочие всеми любимые сладости. Но, к огромному сожалению, полезного в этих продуктах немного. Зачастую они содержат в своем составе избыточное количество сахара, углеводов и жиров, а полезных компонентов не содержат вовсе.

В современном мире особое внимание уделяется специализированному питанию, предназначенному для различных групп населения, особенности организма которых не позволяют им употреблять многие продукты. Особое место в этой нише занимают диетические продукты питания. Диетические изделия характеризуются тем, что из их состава исключены или ограничены отдельные рецептурные компоненты с заменой их на другие пищевые продукты. Такие изделия предназначены для питания лиц с нарушением обмена веществ или используются в профилактических целях детям, ослабленным людям, беременным женщинам, кормящим матерям.

К сожалению, ассортимент мучных и кондитерских изделий, представленный в отделе диетического и диабетического питания, весьма ограничен в плане выбора и представлен определенными позициями: конфеты, шоколад, джем, печенье, вафли. Крайне редко в свободной продаже можно встретить низкокалорийное бисквитное кондитерское изделие. Ниша подобных продуктов практически пуста. Такие изделия можно купить в основном в специализированных кафе и по достаточно высокой цене.

Поэтому главная цель нашей работы состояла в расширении ассортимента диетических и функциональных продуктов питания, содержащих в своем составе пищевые волокна, макро- и микронутриенты, с пониженным содержанием быстрых сахаров.

Для выполнения этой цели на основе рецепта простого маффина была разработана технология безглютенового кондитерского изделия на основе льняной муки с включением морской капусты *Laminaria Saccharina* [4].

Льняная мука была выбрана не случайно. Семена льна и продукты, производимые из них, являются исключительно полезными, но, к большому сожалению, довольно редко используются в пищевой промышленности.

Льняная мука – один из богатейших источников лигнанов, веществ растительного происхождения, способных предупреждать развитие рака в начальной и средней стадии путем подавления роста и распространения раковых клеток. Содержание полифенолов в льняной муке составляет 9,3 мг/г. Льняная мука особенно богата калием, которого в ней содержится примерно в семь раз больше, чем в бананах, в пересчете на сухую массу. Ей также присущи высокие водоудерживающие свойства, что усиливает способность сохранять мягкую текстуру мучных продуктов на протяжении всего срока годности [2].

В составе льняной муки присутствует большое количество витаминов и микроэлементов. Содержатся витамины А, Е, В₁, В₂, В₆, а также фолиевая кислота, калий, магний, цинк, медь, хром, натрий, селен [3].

Более подробный химический состав льняной муки приведен в табл. 1 [5].

Физико-химические свойства, пищевая ценность льняной и пшеничной муки

Таблица 1

Наименование	Массовая доля влаги, %	Зольность, %	Цвет	Содержание, %					Энергетическая ценность, ккал
				белка	жиров	углеводов	пищевых волокон		
							общее	растворимых	
Льняная мука не- обезжиренная	10,0	3,5	От светло-серого до коричневого	20,0	40,0	30,0	25,0	2,74	507
Льняная мука по- луобезжиренная	10,0	3,5	От светло-серого до коричневого	28,0	5,0	40,0	29,0	1,72	305
Пшеничная мука I сорта	14,0	3,9	Белый	10,6	1,3	73,2	-	-	329

Пищевая льняная мука характеризуется высоким содержанием белка, длительным сроком хранения, улучшенными вкусовыми качествами, что способствует восполнению белка в продуктах с использованием льняной муки, повышает белковую насыщенность рациона питания населения и снижает риск заболеваний, вызванных дефицитом белка.

Льняная мука обладает характерным серым цветом и специфическим запахом. Чтобы нивелировать эти ее особенности, нами в рецептуру был добавлен какао-порошок. Он придал изделию насыщенный темный шоколадный цвет и приятный аромат, свойственный запаху какао.

В традиционных рецептах выпечки принято использовать пшеничную муку, которая содержит в своем составе белок глютен, его употребление запрещено для больных целиакией. Этим аутоиммунным заболеванием по оценке Всемирной ассоциации гастроэнтерологов страдает около 1 % населения Земли.

Целиакия характеризуется полной непереносимостью глютена – белка клейковины, содержащего главным образом проламиновую, а также глютелиновую белковые фракции. Многие годы целиакия считалась довольно редким заболеванием, но в настоящее время внедрение новых диагностических методов позволили выяснить, что данная патология встречается гораздо чаще, чем предполагалось. Таким больным запрещается употреблять обычные продукты из пшеничной муки, поскольку лечение целиакии в основном состоит из строгой аглютеновой диеты, ее необходимо соблюдать на протяжении всей жизни. Безглютеновыми считаются продукты, содержащие не более 1 мг глютена на 100 г продукта.

Нами принято решение использовать аглютеновые компоненты, поэтому в качестве основного сырья использовали льняную и кукурузную муку. Как видно из табл. 2, по химическому составу кукурузная мука незначительно отличается от пшеничной [5].

Химический состав и калорийность различных видов муки

Таблица 2

Продукт	Белки, мг	Жиры, мг	Углеводы, мг	Калории, ккал
Мука кукурузная	7,20	1,30	73,20	330,00
Мука пшеничная 1-го сорта	10,60	1,30	67,60	331,00
Мука пшеничная 2-го сорта	11,70	1,80	63,70	324,00
Мука пшеничная высшего сорта	10,30	1,10	68,90	334,00

К сожалению, обойтись без сахарозы в продукте не удалось, но ее количество было сведено до возможного минимума. Использование только фруктозы приводило к потере модельного продукта в объеме после выпечки. Кроме того, из-за реакции Майяра, которая при наличии фруктозы протекает быстрее, маффины получались недостаточно сладкими. Поэтому часть фруктозы, которая активно участвует в реакции Майяра и не остается в конечном выпеченном продукте, дополняет сахароза, которая помимо недостающей сладости обеспечивает продукт нужной текстурой, даже несмотря на небольшое количество. Основным подсластителем в продукте является фруктоза, но с небольшим добавлением сахарозы (80 и 20 % соответственно) [1].

В рецептурах использовалась сушеная, шинкованная морская капуста (*Laminaria Saccharina*) согласно ТУ 9284-046-33620410-04. Выбор был обусловлен ее доступностью, относительно невысокой стоимостью, а также наличием всех присущих морской капусте полезных свойств. Полисахариды морской капусты обладают гидрофильностью и адсорбционной способностью, поглощают различные эндо- и экзогенные токсины из кишечника. Благотворное действие морской капусты обусловлено в первую очередь наличием в ней органических соединений йода. Йод улучшает ассимиляцию белка, усвоение фосфора, кальция и железа, активизирует ряд ферментов [6].

В результате исследований установлено, что наилучшими органолептическими характеристиками обладали образцы, содержащие сухую морскую капусту, предварительно измельченную до частиц не более 2 мм, в количестве от 10 до 15 % от массы основного сырья. В этом случае частицы морской капусты не мешали пережевыванию, придавали изделию характерный, приятный аромат и эстетично выглядели на срезе маффина.

Таким образом, в результате проведенной работы разработана линейка функциональных безглютеновых мучных кондитерских изделий, предназначенных для диетического и диабетического питания. Полученные рецептуры маффинов использованы в качестве базовой технологии бисквитного торта с разными вариантами мармеладных прослоек.

Библиографический список

1. Дорохович. В. Влияние фруктозы на процессы выпечки диабетического кекса // Хлебопродукты. 2000. № 9. С. 21–22.
2. Корячкина С.Я. Использование нетрадиционных видов муки в производстве мучных кондитерских изделий // Фундаментальные исследования. 2005. № 8. С. 90–92.
3. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник. М.: ДеЛи принт, 2007. 276 с.
4. Кондитерские, пекарни, чайные / Э. Брайтенедер, Э. Фрут, Дж. Хаслер и др; пер. с нем. Л.А. Игоревского, А.А. Ключевой, С.В. Михайловой. М.: ЗАО «Центрполиграф», 2010. 991 с.
5. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / под ред. В.А. Тутельяна. М.: ДеЛиПринт, 2008. 276 с.
6. Кизветтер И.В., Суховеева М.В., Шмелькова Л.П. Промысловые морские водоросли и травы дальневосточных морей. М.: Лёг. и пищ. пром-сть, 1981. 112 с.

Z.G. Prokopets, E.E. Fedotova
FEFU, School of Biomedicine, Vladivostok, Russia

TECHNOLOGY DEVELOPMENT OF GLUTEN-FREE BISCUIT BASED ON LINSEED FLOUR WITH ADDITION OF JAPANESE KELP (*LAMINARIA SACCHARINA*)

Despite the wide assortment of pastry and confectionery products offered for sale to the domestic consumer, there are still no choices in the segment of healthy, sweet confectionery products of healthy food. The main goal of this work is to expand the product line by developing a functional, gluten-free product for dietary and diabetic nutrition enriched with macro- and micronutrients, dietary fiber, with a reduced content of fast sugars.

УДК 577.114.4:582.272.46

А.М. Рогов, И.А. Кадникова, Н.М. Аминина
ФГБНУ «ТИНРО-Центр», Владивосток, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА ПОЛИСАХАРИДОВ САХАРИНЫ ЯПОНСКОЙ

Проведено исследование продолжительности ферментативного гидролиза углеводов сахарины японской. Полученные данные позволяют более подробно изучить процесс гидролиза полисахаридов и определить продолжительность обработки сахарины для получения кормовой добавки.

В настоящее время в ТИНРО-Центре ведется разработка эффективных импортозамещающих комбинированных кормов на основе промысловой бурой водоросли – сахарины японской. Проведенные ранее исследования показали, что использование сахарины в составе комбикормов для молоди трепанга снижает эффективность комбикормов из-за наличия в ней большого количества сложных углеводов, не усвояемых желудочно-кишечным трактом молоди [1; 2].

В связи с этим были проведены исследования по влиянию ферментной обработки водоросли на её химический состав и усвояемость. Серией экспериментов по обработке сахарины комплексами из внутренних иглокожих определены основные параметры ферментативного гидролиза: рН, гидромодуль (гм) и Т, °С [2; 3; 4; 5].

Панчишина Е.М., Полецук Д.В., Максимова С.Н., Пономаренко С.Ю., Полецук В.И. Исследование антимикробной активности хитозана и его полиэлектrolитных комплексов	88
Пивненко Т.Н., Задорожный П.А., Позднякова Ю.М., Ковалев А.Н. Влияние ультразвуковой и ферментативной обработки на процесс деполимеризации коллагена	91
Позднякова Ю.М., Михеев Е.В. Технология получения водорастворимого нуклеопротеидного комплекса из молок лососевых	96
Прокорец Ж.Г., Федотова Е.Е. Разработка технологии безглютенового маффина на основе льняной муки и ламинарии японской (<i>Laminaria Saccharina</i>)	100
Рогов А.М., Кадникова И.А., Аминина Н.М. Исследование продолжительности ферментативного гидролиза полисахаридов сахарины японской	103
Саенкова И.В., Шокина Ю.В., Новожилова Е.А. Обоснование технологии рыбной кулинарной продукции на основе изучения функционально-технологических свойств фарша из мяса ската звездчатого и трески атлантической	106
Сахарова О.В. Исследование общей биологической ценности рыбопродуктов	111
Хворова Л.С., Лукин Н.Д., Баранова Л.В. Средство для засолки и консервирования рыбо- и морепродуктов	115
Шадрин Е.В., Максимова С.Н. Низкомолекулярные пептиды морских звезд в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц	118
Шкуратова Е.Б., Шокина Ю.В., Васильева Г.С. Обоснование технологии деликатесной подкопченной продукции из традиционного рыбного сырья Северного бассейна	121
Секция 4. ТЕХНИКА ПИЩЕВЫХ И ХОЛОДИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ	128
Богданов В.Д., Симдянкин А.А., Назаренко А.В. Исследование процесса замораживания сырья морского происхождения при его криообработке	128
Дуболазова Л.В. Особенности систем кондиционирования воздуха VRV, VRF и чиллер-фанкойл	132
Карасев А.Г., Комаров О.В., Старков А.А. Концепция предприятия по переработке малоценных пород рыб и рыбных отходов в кормовую продукцию	136
Комаров А.О., Комаров О.В. Описание оборудования для производства пробойной соленой икры лососевых	138
Крикун А.И. Конструктивные особенности зернистого фильтрующего устройства для технологической морской воды	139
Максимова В.И., Юдин В.Г., Максимов В.В., Рубей В.М. Метод определения остаточного угла пружинения жести	145
Недбайлов А.А. Технологическое обеспечение проектной работы студентов в малых группах	148
Панюкова И.В. Регулирование технологических систем на предприятиях пищевой отрасли	150
Проскура Д.Ю., Шамрай-Лемешко С.В., Тихомиров М.В., Крикун А.И. Контроль влажности дымовоздушной смеси в коптильной камере	154
Руднев Б.И., Повалихина О.В. Взаимодействие радиационных тепловых потоков в четырехзонной излучающей системе камеры сгорания дизельного двигателя	158
Чуприн В.В., Ткаченко Т.И. Интенсификация процессов охлаждения продуктов мясопереработки после их термической обработки	161
Шайдуллина В.П. Исследование энергоэффективности способов получения и технологических свойств бинарного льда	166