

# ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАФЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Никонович Ю.Н., Тарасенко Н.А., канд. техн. наук*

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,  
Российская Федерация, г. Краснодар

**Аннотация.** Показана возможность использования цитрусового пищевого волокна «Citri-Fi 100» и пшеничных пищевых волокон «Камецель FW200» в производстве вафельных изделий функционального назначения как экологически безопасного сырья. Преимуществом при выборе данного сырья явилось содержание белковых и минеральных веществ, витаминов, жиров и усвояемых и неусвояемых углеводов. Было получено подтверждение экологической безопасности пищевых волокон и положительное влияние на сохранение качественных показателей вафель при стандартных условиях хранения.

**Ключевые слова.** Пищевые волокна, микробиологические показатели, функциональные свойства.

## FOOD FIBERS AS AN ENVIRONMENTALLY SAFE RAW MATERIAL FOR THE PRODUCTION OF WAFER PRODUCTS FUNCTIONAL PURPOSE

*Nikonovich Yu.N., Tarasenko N.A., Cand. Sc. (Tech.)*

FSBEI HE «Kuban State Technological University»,  
Russian Federation, Krasnodar

**Abstract.** The possibility of using Citri-Fi 100 citrus dietary fiber and Kamtsel FW200 wheat dietary fiber in the production of functional wafer products as an environmentally safe raw material is shown. The advantage when choosing this raw material was the content of protein and mineral substances, vitamins, fats and digestible and indigestible carbohydrates. Confirmation of the environmental safety of dietary fiber and a positive impact on the preservation of quality indicators of wafers under standard storage conditions was obtained.

**Keywords.** Dietary fiber, microbiological indicators, functional properties.

С 60-х годов XX века начали происходить изменения в социально-экономической политике многих стран мира. Массовая эмиграция населения в крупные города, быстропротекающие процессы усовершенствования технологий привели к увеличению количества людей, имеющих сердечно-сосудистые заболевания, лишний вес и ожирение.

На первом месте по количеству людей, страдающих от ожирения, стоит США. Там более 60 % населения имеют лишний вес, а у 31,1 % мужчин и 33,2 % женщин наблюдается ожирение. В результате проведения исследований выборочных данных в России было выявлено, что среди мужчин и женщин в

возрасте от 25 до 65 лет распространенность ожирения составила соответственно 22,6 % и 20,5 % [1].

Традиционный образ питания подвергается систематическим изменениям, снижается количество потребления балластных веществ. Потребление жиров растет, а поступление в организм фруктов и овощей является недостаточным. Несбалансированное употребление пищевых продуктов приводит к заболеваниям, которые могут привести к смерти таким, как сахарный диабет, гипертония, дислипидемия, некоторые виды рака и т. д.

Пищевые волокна – это комплекс биополимеров, включающих полисахариды, а также лигнин и связанные с ними белковые вещества, формирующие клеточные стенки растений. Пищевые волокна входят в химический состав зерна, овощей, фруктов, трав, стеблей злаков, древесины и т. д. Важное и значимое для организма их свойство – это плохая перевариваемость в пищеварительном тракте человека и разрушение в его толстой кишке. Так же они имеют различную степень физико-химических свойств (растворимость, вязкость, гелеобразующая способность), которые зависят от типа волокон и их структурной формулы [2].

Основные физико-химические свойства пищевых волокон:

- способность к образованию гелеобразных структур, которые влияют на переваривание пищи и выведение остатков из организма;
- способность удерживать воду, что способствует облегчению выведения каловых масс из организма;
- способность волокон адсорбировать желчные кислоты, что приводит к снижению уровня холестерина в крови;
- катионообменные свойства полисахаридов, антиоксидантный эффект лигнина;
- способность адсорбировать и выводить из организма экзо- и эндогенные токсины и тяжелые металлы.

Не достаточное поступление в организм пищевых волокон в процессе питания обусловило необходимость поиска путей решения обогащения ими пищевых продуктов [3].

С давнего времени мучные кондитерские изделия являются одними из наиболее востребованных продуктов питания населения разной возрастной категории. Поэтому создание экологически безопасной продукции мучного производства, которая будет также иметь функциональные свойства, является целесообразным решением.

Проанализировав рынок мучных кондитерских изделий можно сделать вывод о том, что наибольшей популярностью пользуются вафельные изделия (25 % опрошенных). Из этого количества опрошенных, 52 % отдали бы предпочтение вафельным изделиям, которые оказывали бы положительное действие на организм, т.е. обладали функциональными свойствами [4].

Продукт можно считать функциональным, когда в своем составе он имеет один или несколько функциональных пищевых ингредиентов в количестве, обеспечивающем предотвращение или восполнение дефицита питательных веществ или собственной микрофлоры в организме человека. Самым

распространенным функциональным ингредиентом на сегодняшний день являются пищевые волокна [5].

Учитывая вышесказанное, в качестве объектов исследования были выбраны цитрусовое пищевое волокно «Citri-Fi 100» и пшеничные пищевые волокна «Камецель FW 200».

Целесообразно исследовать микробиологические показатели данных пищевых волокон. Исследуемые пищевые волокна получены из разных видов сырья, в связи с этим их микробиологический состав может отличаться. Результаты определения микробиологических показателей безопасности пищевых волокон представлены в таблице 1.

Таблица 1

Микробиологические показатели безопасности пищевых волокон

Наименование показателя	Допустимые уровни	Значение показателя	
		«Камецель FW 200»	«Citri-Fi 100»
Количество мезофильных анаэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более	$5 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^2$	не более $5 \cdot 10^4$
БГКП (в 0,01 г)	не доп.	не выделены	
Патогенные м/о, в т.ч. сальмонеллы	в 25,0 г не доп.	в 25,0 г не выделены	
Плесени, КОЕ/ г, не более	100	не более 50	
E.coli (в 1,0 г)	не доп.	не выделены	

Согласно приведенным в таблице результатам, показатели содержания токсичных веществ в пищевых волокнах значительно ниже допустимых норм, установленных «Медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов». Хлорорганические пестициды и радионуклеиды не обнаружены.

Полученный результат позволяет сделать вывод о том, что пищевые волокна соответствуют поставленным требованиям безопасности, предъявляемым к добавкам и продуктам растительного происхождения, что дает возможность использовать их в производстве пищевых продуктов.

Целью работы являлось совершенствование технологии вафельных изделий функционального назначения с использованием пищевых волокон, а именно повышение пищевой и биологической ценности и снижение энергетической ценности мягких вафель за счет замены кондитерского жира на экологически безопасные гидратированные пшеничные волокна «Камецель FW 200» и апельсиновые волокна «Citri-Fi 200», доказательство преимущества

одного компонента над другим.

Стояла задача определить влияние вносимых добавок из пищевых волокон на сохранение свежести и изменение показателей качества вафельных изделий в процессе хранения. Образцы хранили в течение 2-х месяцев при температуре 18 °С и относительной влажности воздуха 65-70 %. Изменение влажности вафельных изделий с добавлением пищевых волокон представлено в таблице 2.

Таблица 2

Влажность вафельных изделий с добавлением пищевых волокон

Срок хранения	Контроль	Вафельные изделия с добавкой	
		«Камецель FW 200»	«Citri-Fi 200»
Начальная	18,95	17,61	17,56
15 дней	18,75	17,51	17,46
30 дней	18,50	17,41	17,36
60 дней	18,20	17,21	17,16

Как видно из таблицы, в образцах вафель происходили изменения влажности. Уровень и темпы снижения показателя влажности исследуемых образцов отличались от соответствующих характеристик контрольного образца. Показатели влажности вафельных изделий с добавлением пищевых волокон «Камецель FW 200» и «Citri-Fi 200» ниже по сравнению с контролем. Вместе с этим в них снижается скорость черствения (потеря влаги происходит медленнее).

Замедление черствения опытных образцов с добавлением пищевых волокон объясняется наличием трехмерного, прочного армированного каркаса в структуре вафельных изделий при набухании клетчатки, препятствующему выделению воды.

Таким образом, установили, что введение в рецептуру вафельных изделий функционального назначения пищевых волокон обеспечивает лучшее сохранение качественных показателей вафель при стандартных условиях хранения.

Результаты исследований показали, что в производстве вафельных изделий наиболее целесообразно применять пищевые волокна «Камецель FW 200» и цитрусовое пищевое волокно «Citri-Fi 100» в виде композиции пищевых волокон и воды. Данная композиция будет являться эффективной добавкой, позволяющей контролировать реологические свойства структурированных дисперсных систем.

Разработанные вафли отличаются от традиционных более высоким содержанием пищевых волокон, что так же благоприятно сказывается на процессе хранения. Исследования показали, что при употреблении 100 г разработанных изделий, возможно покрыть суточную потребность организма человека в ПВ на 16,5 %. Это дает нам полное право отнести их к продуктам питания функционального назначения.

Использование функциональных ингредиентов при производстве вафельных изделий позволяет получить продукты, которые способны оказывать положительное влияние на физиологические функции организма. Также применение пищевых волокон позволяет контролировать некоторые

технологические свойства полуфабрикатов и готовых изделий, например, удерживать влагу в вафельном листе, сохранять при этом реологические свойства изделия и увеличивать срок хранения.

### **Литература**

1. Разина А.О., Руненко С.Д., Ачкасов Е.Е. Проблема ожирения: современные тенденции в России и в мире // Вестник РАМН. 2016. № 71(2). С. 154-159.
2. Никонович Ю.Н., Тарасенко Н.А. Пищевые волокна из растительного сырья и особенности их применения // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2014. № 5-6. С. 6-9.
3. Мельникова Е.И. [и др.] Анализ функционально-технологических свойств различных пищевых волокон // Пищевая технология. Известия высших учебных заведений. 2013. № 4. С. 62-63.
4. Тарасенко Н.А., Баранова З.А. Маркетинговые исследования потребительских мотиваций и предпочтений в выборе кондитерских изделий // Фундаментальные исследования. 2015. № 9-1. С. 174-177.
5. Байгарин Е.К., Бессонов В.В. Содержание пищевых волокон в различных пищевых продуктах растительного происхождения // Вопросы о питании. 2012. № 2. Том 81. С. 40-45.