

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Павел АВРАМ\*, Елизавета КОНСТАНТИНОВА

Департамент Технологии Пищевых Продуктов, ТРА-222, Факультет Пищевых Технологий, Технический  
Университет Молдовы, г. Кишинев, Республика Молдова

\*Автор корреспонденции: Павел Аврам, [pavel.avram@tpa.utm.md](mailto:pavel.avram@tpa.utm.md)

Научный руководитель: Наталья НЕТРЕБА, доктор, доцент, ТУМ

**Резюме.** В Республике Молдова вырабатываемый ассортимент функциональных пищевых продуктов крайне ограничен. В настоящее время кондитерская отрасль решает множество задач, направленных на повышение пищевой и биологической ценности готовой продукции, снижение содержания сахара и, как следствие, энергетической ценности, разработку новых рецептур кондитерских изделий с использованием функциональных пищевых ингредиентов. Настоящая статья представляет исследование о важности и эффективности использования функциональных ингредиентов в кондитерской промышленности. Функциональные ингредиенты играют ключевую роль в улучшении качества кондитерских изделий, таких как шоколад, конфеты, печенье и торты. Авторы рассматривают различные категории функциональных ингредиентов, включая стабилизаторы, эмульгаторы, подсластители, антиоксиданты, улучшители вкуса и другие. Проанализировано влияние каждой категории на вкус, текстуру, пищевую ценность и срок годности кондитерских изделий. Статья обсуждает также преимущества использования функциональных ингредиентов, включая повышение конкурентоспособности продукции, улучшение технологических процессов производства и удовлетворение потребительских запросов, таких как требования к здоровому питанию и снижение содержания сахара. В заключение, авторы подчеркивают важность дальнейших исследований и разработки новых функциональных ингредиентов для улучшения качества кондитерских изделий и удовлетворения растущих потребностей рынка.

**Ключевые слова:** стабилизаторы, эмульгаторы, подсластители, антиоксиданты, пищевая ценность, здоровое питание

### Введение

Функциональное сырье является неотъемлемой частью кондитерского производства, но в настоящее время в нашей стране ассортимент кондитерских изделий специального назначения крайне ограничен. Кондитерские изделия пользуются высоким спросом у населения, но так как кондитерские изделия не самый полезный продукт, необходимо использовать функциональные ингредиенты.

Функциональное сырье обладает рядом полезных свойств, которые улучшают биологическую ценность продукта и здоровье человека. Именно поэтому большая часть населения уделяет внимание аспектам здоровья.

В пищевой промышленности вопросы использования различных пищевых добавок специального назначения малоизучены, но являются актуальными для разработки продукции улучшенного состава для людей с различными заболеваниями и патологиями.

### Классификация функциональных ингредиентов

Функциональные ингредиенты включают в себя растворимые и нерастворимые пищевые волокна (пектины и др.), витамины (витамин Е, токотриенолы, фолиевая кислота и др.), минеральные вещества (кальций, магний, железо, селен и др.), жиры и вещества,

сопутствующие жирам (полиненасыщенные жирные кислоты, структурированные липиды и др.), полисахариды, вторичные растительные соединения (флавоноиды/полифенолы, каротиноиды и др.), пробиотики, пребиотики и синбиотики, антиоксиданты, стабилизаторы, подсластители, эмульгаторы.

Функциональные ингредиенты классифицируются по происхождению на природные и искусственные.

Среди природных различают пребиотики, пробиотики и традиционные.

Пребиотики – вещества, которые стимулируют рост полезных бифидо- и лактобактерий, обычно не перевариваются в кишечнике, например, они содержатся в бананах, яблоках, злаковых и бобовых.

Пробиотики – препараты, которые содержат полезные бактерии в высушенном или растворенном виде. Чаще всего – это микроорганизмы из рода *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, которые содержатся в йогуртах, батончиках со злаками и в творожных сырах.

Традиционные – стандартные продукты растительного или животного происхождения, например, различные разновидности муки, злаки.

Нутрицевтики – биологически активные добавки с микро- и макроэлементами, включая витамины.

К наиболее распространенным пищевым добавкам функционального назначения относятся стабилизаторы, эмульгаторы, антиоксиданты и подсластители.

### **Характеристика пищевых добавок функционального назначения**

Пищевые стабилизаторы – это специальные добавки, которые применяются для сохранения консистенции и поддержания однородности готового продукта. Их существует более тысяч, но самые распространенные это:

- агар-агар является природным полимером, который получают, как правило, из красных морских водорослей. По своей химической природе он представляет собой высокомолекулярное соединение, макромолекулы которого образованы из многих молекул полисахаридов, связанных между собой гликозидной связью. Помимо полисахаридов, которые составляют 70-80% его массы, природный агар содержит 10-20% воды, а также от 1,5 до 4% минеральных веществ. Характерной особенностью данного полимера, делающего его более предпочтительным по сравнению с другими природными полимерами, является образование им прочных (в механическом отношении) студней или пластичных гелей [1]. В пищевой промышленности (пищевая добавка E406) агар-агар применяют как загуститель при производстве супов, соусов, мороженого, мармелада, зефира, жевательных конфет, пастилы, начинок разного рода, суфле, диетических продуктов, шариков для жемчужного чая, джема, конфитюра и так далее; в авангардной кулинарии из него производят также лапшу;
- гуаровая камедь – пищевая добавка (E400-E499), используется в пищевой промышленности в качестве загустителя, способствующего повышению вязкости. Растворимость гуаровой камеди и плодов рожкового дерева значительно зависит от массовой доли галактозы в их химическом составе. Гуаровая камедь, имеющая более высокое содержание галактозы, почти полностью растворима как в холодной, так и в горячей воде [2]. Она хорошо растворяется в воде, эластичная и жесткая, выдерживает заморозку и разморозку. Используется для производства мороженого и десертов, которые подаются охлажденными;
- ксантановая камедь (E415) – внеклеточный полисахарид, продукт особого типа брожения [3]. Используют в выпечке – обеспечивает мягкость, внедрение и удержание воздуха, увеличивает выход мучных изделий;
- каррагинаны – сульфатированные гетерополисахариды красных водорослей, которые используются в пищевой промышленности в качестве загустителей и

эмульгаторов (E407) [4]. Их используют при производстве взбитых сливок, муссов, паст, жележных десертов. В качестве стабилизатора E407 применяется в изделиях из сдобного теста, мороженом, йогуртах;

- эмульгаторы – вещества, обеспечивающие создание эмульсий из несмешивающихся жидкостей. Их также большое количество, но самые часто используемые это соевый лецитин, яичный белок и желток, пектин и моноглицериды;
- соевый лецитин – натуральный эмульгатор, жидкость янтарного цвета, получают из соевого масла, эмульгатор в маслосодержащих смесях, используют в производстве шоколада и десертов с шоколадом, кондитерского жира;
- яичный белок и желток – компоненты, в основном, используемые для стабилизации структуры мучных кондитерских изделий;
- пектин (E440) – нерастворим в воде и очень хорошо образует гели, входит в состав структурных элементов клеточной ткани высших растений, по химической структуре представляют собой полисахарид гетерогенной природы, основным элементом которой является Д-галактуроновая кислота. Качественный и количественный состав пектина зависит от источника его получения, таких как, различные фрукты, овощи, корнеплоды, лекарственные растения [5]. Используется в желе, начинках, мармеладах, соусах и подобном;
- моноглицериды (E471) – состоят из одной жирной кислоты - масляной, каприловой, каприновой или лауриновой, связанной с одной молекулой глицерина, используются в жирных глазурах, кремах [7];
- антиоксиданты – вещества, которые обладают способностью вступать во взаимодействие с различными реактогенными окислителями, активными формами кислорода и приводить их к частичной или полной инактивации. Наиболее частыми в кондитерском производстве являются аскорбиновая кислота, лимонная кислота, яблочная кислота и цитрат натрия;
- аскорбиновая кислота – мощный антиоксидант и кофактор для нескольких важных реакций, препятствует окислению и изменению цвета изделий. Используется при изготовлении тортов, рулетов и бисквитов, фруктовых десертов и кремовых полуфабрикатов, конфет и шоколада с начинками;
- лимонная кислота – важное соединение, как в метаболизме живых организмов, так и в пищевой промышленности. Она является натуральной пищевой кислотой и активно используется как регулятор кислотности во всевозможных напитках и разнообразной продукции. Используют при производстве мучных кондитерских изделий, тортов, пирожных;
- яблочная кислота – усилитель кислинки, регулятор кислотности. Яблочная кислота служит, помимо прочего, консервантом и регулятором кислотности – популярная E296, добавляемая в консервы, джемы, мармелад, конфеты;
- цитрат натрия (E331) – это химическое соединение, которое выполняет несколько разных функций, но в кондитерских изделиях его используют в качестве буферной соли при производстве жележных конфет, мармелада, десертов на пектине [7].

### **Классификация подсластителей**

Подсластители – вещества, используемые для придания сладкого вкуса. Подразделяются на интенсивные и сахарозаменители. Интенсивные подсластители – вещества несахарной природы, которые в десятки и сотни раз слаще сахара [6]. По природе различают натуральные и искусственные.

Среди натуральных наиболее известны солодка голая, стевия медовая, монеллин, тауматин, сладкие вещества из цитрусовых и осладин.

Среди синтетических сахарозаменителей наиболее известны сорбит, ксилит, маннит, мальтитол, сахарин, аспартам, сукралоза, фруктоза и глюкоза (Рис. 1).



Рисунок 1. Классификация подсластителей

### Характеристика сахарозаменителей

**Солодка голая** – это многолетнее травянистое растение семейства бобовых имеет народное название лакричник сладкий, или солодовый корень. Его использование насчитывает несколько тысяч лет. Лечебные свойства препаратов солодки определяются химическими веществами, входящими в ее состав, главное из которых — глицирризин (калиевая или натриевая соль глицирризиновой кислоты). За счет глицирризина солодка голая превосходит сахарозу в 50-100 раз. Экстракты и сиропы из солодки добавляют в шоколад, карамель и пастилу. Наиболее выгодно на практике использовать аммонийную и другие соли глицирризиновой кислоты, которые применяются в качестве подсластителей и ароматизаторов для усиления вкусоароматических характеристик халвы, мучных кондитерских изделий, мороженого.

**Стевия медовая** (*Stevia rebaudiana*) – растение семейства сложноцветных. Комплекс сладких веществ стевии состоит из восьми компонентов, различающихся между собой как по степени сладости, так и по количественному содержанию в листьях. Листья стевии содержат и другие сладкие гликозиды – ребаудиозиды (А, В, С, D и Е), дулиобиозид и стевииобиозид с различной степенью сладости (от 50 до 450) по отношению к сахарозе. Наиболее широкое распространение в качестве сахарозаменителя получил стевииозид, так как его содержание в растении более высокое.

**Монеллин** – молекула монеллина состоит из двух белковых субъединиц, каждая из которых в отдельности сладким вкусом не обладает. Это вещество не токсично и не устойчиво к термической обработке. Он в 2 тысячи раз слаще сахара.

**Тауматин** – белок со сладким вкусом. Сладость тауматинов в 1600 раз превышает сладкий вкус сахарозы. Отрицательным свойством тауматинов является их термолабильность. Применяется в йогуртах, жевательных резинках.

**Аспартам** – пептид наиболее распространен как метиловый эфир L-аспартил фенилаланина. По степени сладости аспартам превосходит сахарозу в 200 раз и не имеет

послевкусия. Аспартам усиливает сладкий вкус сахарозы, глюкозы, цикламатов и сахараина, снижая их дозу и подавляя неприятный привкус. В настоящее время аспартам является одним из наиболее часто употребляемых сахарозаменителей с приятным вкусом, который рекомендуется больным сахарным диабетом, беременным и кормящим женщинам, а также детям.

**Сукралоза** – в промышленных масштабах этот сахарозаменитель выпускается под названием «спленда». Он хорошо растворяется в воде, стабилен к температуре при изготовлении пищи и напитков. Он полностью безопасен и безвреден.

**Сахарин** - является наистарейшим синтетическим сахарозаменителем. Его сладость превышает таковую сахарозы в 300 раз, а сладкий вкус может ощущаться в разведении 1 части на 100 000. Сахарин может применяться только в диетическом питании.

### **Натуральные функциональные ингредиенты**

**Пивная дробина** – отличается высоким содержанием клетчатки, минеральных веществ, витамина Е и витаминов группы В.

**Порошок ягод** – используется как источник биологически активных веществ, общеукрепляющее и способствующее нормализации обменных процессов.

**Амарантовая мука** – отличительная особенность амаранта – это отсутствие в его белке глютена. Обладает высокой питательной ценностью.

### **Использование функционального сырья в кондитерском производстве**

- Для увеличения или снижения калорийности продуктов питания.
- Для улучшения органолептических качеств, придания дополнительных ноток вкусов, увеличения сладости.
- Для обогащения изделий витаминами, белками, жирами, углеводами и другими необходимыми микро- и макро- нутриентами.
- Для стабилизации структуры изделий, как пример придания пористости или плотной структуры.

### **Выводы**

Функциональное сырьё является неотъемлемой частью кондитерского производства, но в настоящее время в нашей стране ассортимент кондитерских изделий специального назначения крайне ограничен.

Кондитерские изделия, как правило, не отвечают нормам здорового питания, поэтому необходимо разрабатывать новые технологии, находить новые источники биологически активных веществ для обогащения продуктов дополнительными микро- и макроэлементами, разрабатывать новые рецептуры, направленные на улучшение качества изделий.

Функциональные ингредиенты необходимо использовать, так как именно они позволяют добиться улучшения характеристик конечных кондитерских изделий таких как: структурная стабильность, текстура, срок годности, внешний вид, вкус и аромат. Помимо этого, они играют ключевую роль при создании изделий для диабетиков и людей с прочими генетическими заболеваниями.

### **Библиография:**

- [1] Д. Мысаков, О. Чугунова Исследование возможностей применения гидроколлоидов-стабилизаторов для производства пищевых продуктов. Технические науки - от теории к практике № 5 (53), 2016 г.
- [2] Е. А. Анциферов, Е. В. Кудрявцева, А. А. Соболева, Растворение и набухание природного полимера агар-агар в растворах электролитов. ВЕСТНИК ИрГТУ №6 (46) 2010 г.
- [3] М.Н. Панфилова, Ксантановая камедь. Применение в масложировом производстве. Пищевая промышленность 11/2006 г.

- [4] А. С. Ткаченко, О. А. Наконечная, Т. В. Горбач, М. А. Ткаченко. Каррагинаны: Польза или вред?. Вестник ВГМУ. – 2018. – Том 17, №1. – С. 7-13.
- [5] Д. Ф. Сайфина, Е. Ю. Николаева, Г. Г. Исахова, Пектин: Получение, структура и перспективы применения. Георесурсы №2 [3], 2002
- [6] О. А. Громова, В.Г. Ребров, Сахарозаменители. Вопросы эффективности и безопасности применения. Трудный пациент № 12–13, ТОМ 5, 2007
- [7] С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева, Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий. Санкт-Петербург ГИОРД 2013