

УДК 664.16

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРО- И ПРЕБИОТИКОВ PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF APPLICATION OF PRO- AND PREBIOTICS

**Тарасенко Наталья Александровна**

Кандидат технических наук, старший преподаватель,  
Кубанский государственный  
технологический университет  
Тел.: +7(918) 013-37-57  
natagafonova@mail.ru

**Tarasenko Natalya Aleksandrovna**  
Dr. Sc. (Tech.), Art. Ven.,  
Kuban State University of Technology  
Ph.: +7(918) 013-37-57  
natagafonova@mail.ru

**Аннотация.** Данная статья содержит основные сведения, связанные с теоретическими и физиологическими аспектами применения про- и пребиотиков и создания функциональных пищевых продуктов. В частности, влияние данных веществ на предупреждение ряда заболеваний.

**Annotation.** This article contains the main data connected with theoretical and physiological aspects of application of probiotics and prebiotics and creation of functional foodstuff. In particular, influence of these substances on the prevention of a number of diseases.

**Ключевые слова:** пробиотики, пребиотики, симбиоз, продукты питания.

**Keywords:** probiotics, prebiotics, symbiosis, food.

При обогащении и создании функциональных продуктов руководствуются следующими основными принципами, схематично представленными на рисунке 1.

Кондитерские изделия относятся к продуктам ежедневного потребления, поэтому они имеют приоритет для придания дополнительных полезных свойств.

Дополнительными ингредиентами являются, прежде всего, пробиотики — микроорганизмы, для которых клинически доказана способность поддерживать рост полезной микрофлоры кишечника. Ряд заквасочных культур, применяемых в производстве кисломолочных продуктов, обладает пробиотическими свойствами. При создании пробиотического продукта используют вместе с закваской культуру пробиотика, выбирая ее количество, условия ферментации и дальнейшей обработки продукта таким образом, чтобы на конец заявленного срока хранения продукта в нем содержалось пробиотических культур в количестве не менее  $10^7$  КОЕ/г [1].

*Пробиотики* — это биологически активные добавки к пище, в состав которых входят живые микроорганизмы и их метаболиты, оказывающие нормализующее воздействие на состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта [2].

К ним относятся препараты и продукты питания, в состав которых входят вещества микробного и немикробного происхождения, которые оказывают при естественном способе введения благоприятное воздействие на физиологические и биохимические реакции организма человека путем оптимизации его микробиологического статуса (табл. 1).

Эффективность пробиотика зависит от его состава и свойств, а также от состояния микробиоценоза человека, которое связано с его индивидуальными особенностями, условиями и образом жизни и другими факторами.

Обогащение кондитерских изделий пищевыми волокнами имеет важнейшее значение, если для используемых пищевых волокон подтвержден пребиотический эффект. В этом случае, при совместном использовании в продукте пребиотика и пробиотика, можно говорить о создании синбиотического продукта. Одним из важнейших свойств пребиотиков является то, что они служат предпочтительным субстратом именно для пробиотических микроорганизмов и для благоприятной микрофлоры кишечника.

*Пребиотики* — функциональные пищевые ингредиенты в виде вещества или комплекса веществ, обеспечивающие при систематическом употреблении в составе пищевых продуктов оптимизацию микробиологического статуса организма человека за счет избирательной стимуляции роста и биологической активности нормальной микрофлоры пищеварительного тракта [3]. Основные виды пребиотиков приведены в таблице 2.

**Отраслевые научные и прикладные исследования:  
Производство, переработка и хранение сельскохозяйственной продукции**



**Рисунок 1 — Принципы создания функциональных продуктов**

**Таблица 1 — Функции и специфические эффекты пробиотиков**

Основные функции	Специфические эффекты
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ингибирование роста потенциально вредных микроорганизмов в результате продукции антимикробных субстанций, активации иммунокомпетентных клеток;</li> <li>– стимуляция роста представителей микрофлоры в результате продукции витаминов и других ростостимулирующих факторов;</li> <li>– нейтрализация токсинов и нормализация pH;</li> <li>– изменение микробного метаболизма, проявляющееся в повышении или снижении активности ферментов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– антибактериальные свойства;</li> <li>– антимуtagenные свойства;</li> <li>– антиканцерогенные свойства;</li> <li>– улучшение метаболизма лактозы;</li> <li>– снижение уровня сывороточного холестерина;</li> <li>– стимуляция иммунной системы.</li> </ul>

**Таблица 2 — Основные виды пребиотиков**

Виды пребиотиков	Представители
Ди- и трисахариды	Лактулоза, раффиноза
Олигосахариды	Фруктоолигосахариды, соевые олигосахариды, глюкоолигосахариды, галактоолигосахариды, изомальтоолигосахарид
Полисахариды	Арабиногалактан, β-глюканы, пектин, полидекстроза, инулин
Многоатомные спирты	Лактит, мальтит, сорбит, ксилит
Аминокислоты и пептиды	Валин, лактоглобулины, гликопептиды, соевые и молочные пептиды
Органические низкомолекулярные и ненасыщенные высшие жирные кислоты	Уксусная, пропионовая. Лимонная, эйкозопентиеновая кислоты
Ферменты	β-галактозидаза, протеазы
Антиоксиданты	Витамины А, С, Е, каротиноиды, глутатион, убихинон
Растительные и микробные экстракты	Экстракты моркови, риса, тыквы, чеснока, картофеля, кукурузы

Пребиотики служат питательной средой для нормальной кишечной микрофлоры. Во многом эта способность обусловлена устойчивостью пребиотиков к действию пищеварительных соков и ферментов, благодаря которой они не адсорбируются и не гидролизуются в верхних частях ЖКТ, доходя без изменений до места обитания бифидо- и лактобактерий. В кишечнике пребиотики защищают от повреждений его эпителий и способствуют *адгезии*, т.е. закреплению на внутренней поверхности стенок кишечника клеток бифидо- и лактобактерий.

Пребиотики усиливают иммунную активность полезной микрофлоры кишечника, стимулируя выработку иммуномодулирующих веществ, усиливают клеточный иммунитет.

В процессе ферментации пребиотиков углеводной природы образуются кислоты — уксусная, молочная, пропионовая и масляная, которые, снижая значение рН в толстом кишечнике, что ведет к уничтожению патогенных микроорганизмов и прекращению образования продуктов белкового гниения, проявляющих токсическое и канцерогенное действие.

В присутствии пребиотиков в кишечнике повышается всасывание кальция и магния благодаря взаимодействию минералов с молочной кислотой, продуцируемой пробиотиками; образующиеся при этом лактаты кальция и магния лучше растворимы и легче усваиваются.

Некоторые пребиотики нормализуют уровень холестерина и глюкозы в крови, а также связывают и выводят из организма некоторые токсические вещества, поступающие с пищей.

При совместном введении пребиотиков и пробиотиков в состав пищевых продуктов значительно усиливается их эффективность.

Функциональные пищевые ингредиенты, представляющие собой комбинации пробиотиков и пребиотиков, оказывающие *синергическое* действие на физиологические функции и метаболические реакции организма человека, называются *синбиотиками*.

Повышенный физиологический эффект синбиотиков обусловлен тем, что в присутствии пребиотиков полезные бактерии развиваются в 1,5–2 раза быстрее; кроме того, в процессе приготовления синбиотических препаратов пробиотические культуры активно развиваются и продуцируют биологически активные метаболиты (витамины, ферменты), которые сразу проявляют свои свойства. Пребиотики углеводной природы обеспечивают прикрепление клеток некоторых видов бактерий на слизистой оболочке кишечника, т.к. этот механизм связан с взаимодействием углеводсодержащих пребиотических компонентов на поверхности бактериальной клетки с гликопротеидами на поверхности кишечника. Пребиотики, относящиеся к группе пищевых волокон, быстрее доставляют молочнокислые бактерии в средний и нижний отделы кишечника.

Физиологически функциональные пищевые ингредиенты представляют собой большую группу веществ, относящихся к различным классам химических соединений и выполняющих разнообразные функции в организме человека. Их объединяет способность оказывать благоприятное воздействие на здоровье человека при систематическом употреблении в пищу продуктов, в которых эти ингредиенты содержатся в количествах, сопоставимых с рекомендуемыми уровнями потребления [1]. Наиболее изученные ингредиенты с доказанными функциональными свойствами применяются для обогащения пищевых продуктов. Это витамины и минеральные вещества, пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты и фосфолипиды, пробиотики и пребиотики. Число наименований функциональных продуктов, содержащих описанные выше функциональные ингредиенты, на зарубежном и отечественном рынке составляет несколько тысяч. Рассмотренные категории ингредиентов входят в состав многих кондиционных изделий.

### **Литература:**

1. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии / А.Ф. Доронин, Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова [и др.]. – М. : ДеЛи принт, 2009. – 288 с.
2. Тарасенко Н.А. Анализ особенностей пробиотиков и сфер их применения // Известия вузов. Пищевая технология. – № 2–3. – С. 13–15.

3. Тарасенко Н.А., Филиппова Е.В. Кратко о пребиотиках: история, классификация, получение, применение // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 6–1. – С. 45–48.

**References:**

1. Functional foodstuff. Introduction to technology / A.F. Doronin, L.G. Ipatova, A.A. Kochetkova [etc.]. – М. : Put a print, 2009. – 288 p.

2. Tarasenko N.A. Analysis of features of probiotics and spheres of their application // *News of higher education institutions. Food technology*. – N. 2–3. – P. 13–15.

3. Tarasenko N.A., Filippova E.V. Kratko about prebiotics: history, classification, receiving, application // *Basic researches*. – 2014. – N. 6–1. – P. 45–48.

**Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук (МК-1133.2014.4) по теме «Разработка инновационных технологий и рецептур кондитерских изделий функционального назначения с использованием симбиотиков».**