

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*А.А. Дерканосова, И.С. Косенко, Г.Н. Егорова*

*Воронежский государственный университет инженерных технологий Воронеж, Россия*

Современная пищевая промышленность переживает революцию благодаря активному внедрению биотехнологий. Эти инновации направлены на создание более устойчивых, здоровых и персонализированных продуктов питания, отвечающих потребностям современного общества и глобальным вызовам. Рассмотрим ключевые направления и тенденции, формирующие будущее пищевой биотехнологии.

### 1. Устойчивое и экологичное производство

Одной из главных задач современной пищевой промышленности является снижение экологического следа производства.

- Сокращение ресурсов: Биотехнологические методы позволяют уменьшить потребление воды, энергии и сырья. Это достигается за счёт оптимизации производственных процессов и использования микроорганизмов для эффективного преобразования сырья.

- Переработка отходов: Биотехнологии играют ключевую роль в переработке пищевых отходов. Они превращаются в ценные продукты, такие как биоразлагаемые упаковочные материалы, биотопливо или кормовые добавки.

- Биоразлагаемые и съедобные упаковочные материалы: Разработка упаковки из биополимеров и других биоматериалов снижает загрязнение окружающей среды. Съедобная упаковка, потребляемая вместе с продуктом, сокращает объём отходов и упрощает утилизацию.

### 2. Альтернативные источники белка

В связи с ростом населения и повышением спроса на белок, биотехнологии предлагают новые решения для обеспечения продовольственной безопасности.

- Растительные белки: Создание продуктов на основе гороха, сои, горчицы и других растительных источников позволяет предлагать заменители мяса, рыбы и молочных продуктов без ущерба для вкуса и питательности.

- Культуральное мясо: Выращивание мяса из стволовых клеток животных в лабораторных условиях исключает необходимость традиционного животноводства, снижая нагрузку на экологию и этические вопросы.

- Ферментационные белки: Использование дрожжей и бактерий для синтеза белков через ферментацию обеспечивает производство высококачественных белковых ингредиентов с минимальным воздействием на окружающую среду.

### 3. Генетическое редактирование и синтетическая биология

Прогресс в области генетики открывает новые возможности для улучшения сельскохозяйственных культур и пищевых ингредиентов.

- Технологии CRISPR: Генетическое редактирование позволяет создавать растения с повышенной урожайностью, устойчивостью к болезням и стрессовым климатическим условиям.

- Прецизионная ферментация: С помощью генно-модифицированных микроорганизмов синтезируются специфические ферменты, витамины и ароматизаторы, улучшая качество и функциональность продуктов питания.

- Разработка новых биосинтетических путей: Синтетическая биология позволяет создавать ингредиенты с улучшенными характеристиками, такими как повышенная стабильность или биодоступность.

### 4. Персонализированное питание и микробиом

Индивидуальный подход к питанию становится всё более актуальным благодаря пониманию генетических и микробиомных особенностей каждого человека.

- Генетический анализ: Использование генетической информации позволяет разрабатывать продукты, отвечающие конкретным потребностям организма, улучшая здоровье и профилактику заболеваний.

- Микробиом кишечника: Изучение роли микробиома в общем здоровье ведёт к созданию продуктов, способствующих его оптимизации. Персонализированные пробиотики и пребиотики разрабатываются на основе индивидуального микробиома человека.

- Функциональные продукты: Обогащение продуктов пробиотиками, пребиотиками и другими биоактивными веществами поддерживает здоровье кишечника и иммунной системы.

#### 5. Функциональные продукты и нутрицевтики

Потребители всё больше интересуются продуктами, которые не только насыщают, но и приносят пользу здоровью.

- Обогащённые продукты: создаются продукты, насыщенные витаминами, минералами, антиоксидантами и другими полезными веществами для улучшения здоровья и профилактики заболеваний.

- Целевые эффекты: разрабатываются продукты, способствующие улучшению когнитивных функций, укреплению иммунитета и поддержанию общего благополучия.

#### 6. Повышение безопасности и качества продуктов питания

Обеспечение безопасности пищевых продуктов остаётся приоритетом для отрасли.

- Биосенсоры и биомаркерные технологии: Инновационные методы позволяют быстро обнаруживать патогены, токсины и другие загрязнители в продуктах питания, предотвращая распространение заболеваний.

- Биологически активные упаковки: Упаковочные материалы, способные предотвращать рост микроорганизмов, продлевают срок годности продуктов и повышают их безопасность.

#### 7. Интеграция цифровых технологий

Современные цифровые решения усиливают эффективность и прозрачность биотехнологических процессов.

- Искусственный интеллект и машинное обучение: Эти технологии используются для оптимизации процессов производства, прогнозирования спроса и улучшения цепочек поставок.

- Блокчейн: Технологии распределённых реестров обеспечивают прозрачность и прослеживаемость происхождения ингредиентов и продуктов питания, повышая доверие потребителей.

Биотехнологии в пищевой промышленности предлагают революционные решения для глобальных вызовов, связанных с питанием растущего населения, устойчивым использованием ресурсов и улучшением здоровья общества. Интеграция биотехнологических инноваций с цифровыми технологиями и глубоким пониманием потребностей человека меняет наше отношение к пище, делая её более питательной, доступной и экологически ответственной. Будущее пищевой промышленности лежит в продолжении этого прогресса, направленного на благополучие как людей, так и планеты в целом.

### Литература

1 Касьянов Г.И. Техника и технология использования диоксида углерода в суб – и сверхкритическом состоянии. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2014; (1) : 130–135. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2014-1-130-135>

2 Коновалов С.А., Гаврилова Н.Б., Полянский К.К., Щетинин М.П., Чернопольская Н.Л. Современная биотехнология производства молочного десерта с функциональными ингредиентами. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2024; 86(1) : 70–83. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2024-1-70-83>

3 Рождественская Л.Н., Бычкова Е.С., Бычков А.Л. Анализ вызовов и современных тенденций развития технологий на рынке белков // Пищевая промышленность. – 2018. – №. 5. – С. 42–47.