

# МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

*С.В. Симоненко, д. т. н., Т.А. Антипова, д. т. н., НИИ детского питания – филиал ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи;  
Ю.С. Осипов, РГА-МСХА им. К.А. Тимирязева*

Авторами представлена методология создания кисломолочных продуктов детского питания на основе комбинированного молока различных видов сельскохозяйственных животных.

**В** настоящее время в проектировании пищевых продуктов детского питания, наравне с выявлением необходимости создания и созданием продуктов с определенными нутрициологическими свойствами, призванными компенсировать то или иное нарушение в структуре питания, остро стоит задача внедрения, с которой тесно связана разработка идей «перманентного проектирования». При данном подходе отдельные стадии реализации проектов уточняются на основе опыта функционирования уже выполненных на предыдущих стадиях блоков проектируемой системы. В связи с этим возникает многоуровневая проблема организации и реорганизации самой проектной деятельности, процесса (цикла) проектирования. Данную функцию выполняет методология проектирования.

Методология проектирования практически обеспечивает связь проектирования с другими сферами (в частности, с производством и потреблением), учитывая динамику каждой из этих сфер.

Проектирование продуктов детского питания является подвидом социотехнического проектирования, требующего конкретно-методологических рекомендаций. Продукт социотехнической деятельности – комплексную систему сложно оценить как объект исследования классической технической науки или как единичное изделие, так как здесь всту-

пают в силу социальные и психологические реалии, не регистрируемые с точки зрения традиционной инженерной позиции, основанной на естественнонаучных знаниях и представлениях.

Под методологической основой научного исследования понимается совокупность методов научного познания, используемых для достижения цели научного исследования.

Научная концепция работы заключается в теоретической и экспериментальной разработке кисломолочных продуктов на основе комбинированного молока различных видов сельскохозяйственных животных, обогащенного пищевыми волокнами, антиоксидантами, фруктовыми, ягодными наполнителями, витаминами, минеральными веществами, про- и пребиотиками, в целях создания линейки кисломолочных продуктов с функциональными свойствами и гармонично сочетающимися органолептическими показателями.

Системный анализ создания продуктов детского питания на основе комбинированного молока различных видов сельскохозяйственных животных рассматривает функциональные (кисломолочные) продукты как основу сбалансированного питания, а также значение, применение и свойства функциональных ингредиентов: пробиотиков, пребиотиков, натуральных ингредиентов.

За последние несколько лет кисломолочные продукты, содержащие достаточно высокие количества проби-

отических культур, получили невероятную популярность и считаются функциональными пищевыми продуктами, пригодными для оздоровительно-лечебных целей. В настоящее время они рассматриваются в качестве основы здорового питания человека как способствующие сохранению здоровья, предупреждению ряда заболеваний.

Применение пробиотических продуктов для питания детей раннего возраста облегчает пищеварение, укрепляет иммунитет и предотвращает проявление пищевой аллергии у детей.

Введение в рацион кисломолочных продуктов является одним из факторов, способствующих правильному развитию ребенка и защищающих его от неблагоприятного воздействия окружающей среды. А для детей, имеющих временные проблемы со здоровьем, это еще и немаловажнейший компонент комплексного подхода к лечению.

Кисломолочные продукты содержат достаточное для полноценного питания количество незаменимых аминокислот (в ферментированном молоке содержание свободных аминокислот в 7–11 раз выше, чем в свежем), витаминов А, D, E, солей фосфора, кальция, магния, участвующих в обмене веществ в организме человека. Молочная кислота оказывает сильное стимулирующее воздействие на пищеварительные железы, что улучшает процесс переваривания и усвоения пищи.

Производство кисломолочных продуктов детского питания функциональной направленности – основная мировая тенденция пищевой науки и объект инновационных разработок.

Создание технологий промышленного производства продуктов детского питания основывается на получении качественного молочного сырья. При этом особое внимание уделяется факторам, влияющим на показатели молока в процессе его производства.

Качество продуктов, в том числе молочных, – это совокупность их свойств и характеристик, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности покупателя (потребительские свойства).

Создание кисломолочных продуктов на основе комбинированного молока позволит получать продукты повышенной пищевой и биологической ценности, отличающиеся высокими вкусовыми качествами и направленным физиологическим воздействием.

На основании комплекса работ предлагается следующий общий алгоритм проектирования продуктов детского питания, который представлен на рис. 1.

*Методология по блоку 1* включает в себя исследование рациона питания в социальной группе детского населения с использованием электронной систематизированной Базы данных показателей пищевой ценности (макро- и микронутриентного состава) пищевых продуктов детского питания. Целью исследования является нахождение структурных и количественных нарушений в системе питания, выявление источников поступления микро- и макроэлементов, количество которых ограничено рамками существующего ассортимента. На основании данных работ проводятся качественное и количественное обоснование необходимости обогащения продуктов детского питания и выбор адекватной сырьевой основы нового продукта.

Выполнение данного этапа позволяет увеличить вариабельность нутрициологической ценности вновь разрабатываемых продуктов в связи

с потребностью оптимизации конкретного рациона питания.

*Методология по блоку 2* включает выявление вкусовых предпочтений, ограничивающих потребление существующих источников поступления микро- и макроэлементов, функциональных компонентов в конкретной пищевой форме. В частности, реализация данного пункта актуальна при использовании рецептурных ингредиентов со специфическим вкусом и ароматом: содержащих поли- и моносенасыщенные жирные кислоты, белково-пептидные комплексы, биологически активные вещества и др.

Под пищевой формой понимается придаваемое пищевому матриксу удобное для применения состояние,

при котором достигается необходимый технический и потребительский эффекты.

На данном этапе проводится разработка пищевого матрикса нового продукта с учетом имеющихся данных о взаимодействии обогащающих и функциональных компонентов с компонентами пищевой основы. Проводится обоснование использования технологических вспомогательных средств, пищевых добавок, обеспечивающих достижение необходимого технологического, технического и потребительского эффектов.

Выполнение работ по данному блоку служит обоснованием введения в технологию продукта специфических технологических операций, таких как аэрирование, диспергирование и др.

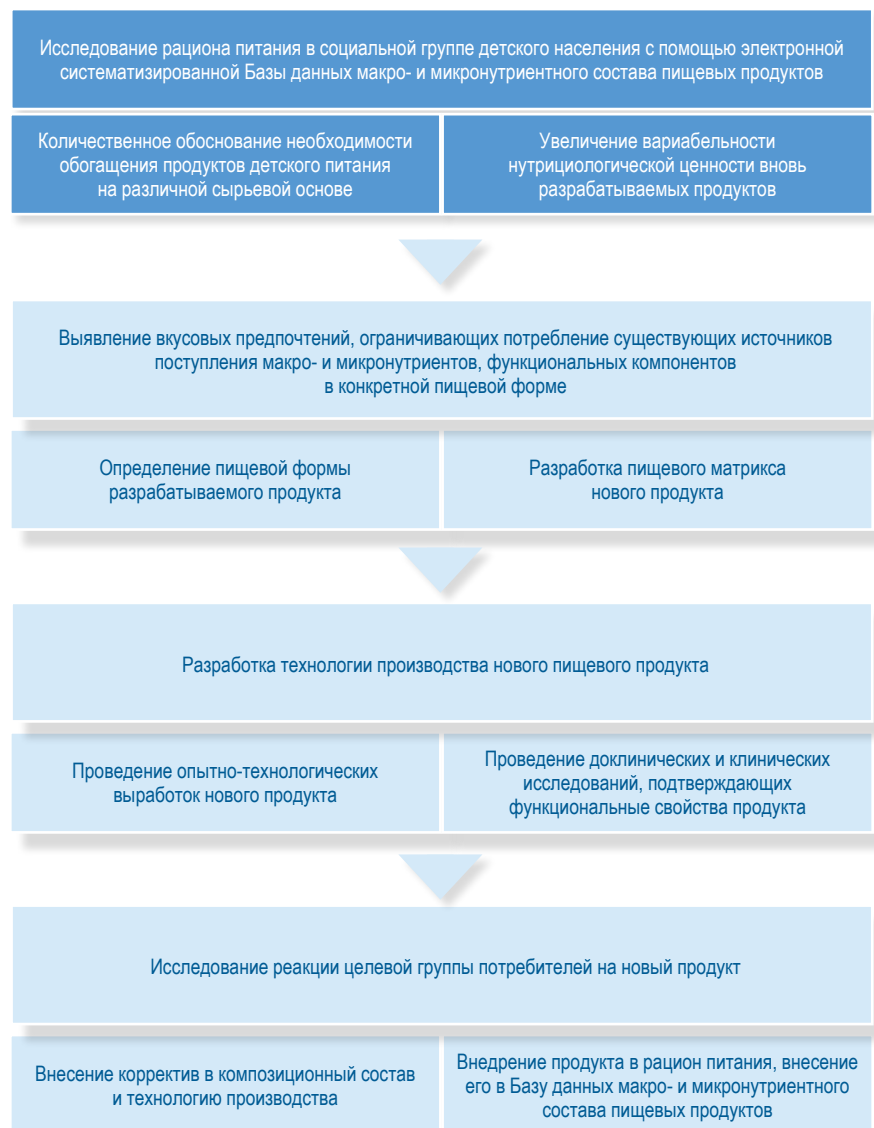


Рис. 1. Алгоритм проектирования продуктов детского питания

Методология по блоку 3 включает в себя комплекс мероприятий по разработке технологии производства нового пищевого продукта на основании технических требований к нему, определенных в блоках 1 и 2.

Основными критериями для оценки соответствия разработанного продукта предъявленным к нему требованиям являются:

- результаты проведения опытно-технологических выработок нового продукта;
- результаты проведения доклинических и клинических исследований, подтверждающих функциональные свойства продукта.

Методология по блоку 4 включает в себя исследование реакции целевой группы потребителей на новый продукт. Такие исследования являются основанием для внедрения и актуализируют механизм обратной связи.

Цель разработки считается достигнутой при достижении достоверного увеличения уровня предпочтения социальной группой детского населения нового продукта относительно других групп продуктов, содержащих такую же или меньшую массовую долю целевого нутриента.

Роль научных исследований в области создания кисломолочных продуктов значительно возросла в последнее десятилетие, когда стали проявляться тенденции к употреблению продуктов, обогащенных пре- и пробиотиками, эфирами стеринов, рыбьим жиром, кальцием, а также более «легких» продуктов с пониженной калорийностью, что повлекло за собой проблемы нестабильности готовых продуктов, проявляющиеся в образовании прогорклого и горького посторонних привкусов, а также в дефектах текстуры (в расслоении и образовании осадка при хранении).

Комплекс мероприятий по разработке технологии производства нового пищевого продукта представлен на рис. 2.

Чтобы решить эти проблемы применительно к молочным продуктам, необходимы глубокие знания их состава, микроструктуры и взаимодействий между белками и полисахаридами. Применительно к использованию комбинированного молока как

сырьевой основы потребность в такого рода знаниях значительно возрастает, так как физико-химические, а значит, и технологические свойства комбинированного молока существенно отличаются от примерных усредненных данных, имеющих по химическому составу молока различных видов животных.

Необходимо отметить, что преимуществом использования комбинаций молока различных видов животных является возможность варьировать свойства пептидной и жирнокислотной композиций конечного продукта без значительной физико-химической модификации исходного сырья. Альтернативой данному методу является использование для оптимизации состава в рецептурах различных гидролизатов, премиксов на основе смесей жирных кислот и т.д., при этом эффект от их применения значительно зависит от качества этих компонентов, которое определяется технологией их получения и очистки, однородностью, стабильностью. В связи с этим использование основы из комбинированного молока представляется перспективным с точки зрения упрощения достижения технического и функционального эффектов, а также экономически выгодным.

Физико-химические свойства молочной основы особенно важны при проектировании ферментированных молочных продуктов, обладающих определенными структурными свойствами.

В процессе разработки функциональных продуктов практически неизбежным этапом является решение проблем, возникающих с текстурой и стабильностью нового продукта.

В понятие текстуры продукта, помимо его эффективной вязкости, входит целый комплекс органолептических свойств, характеризующих внешний вид и ощущение от продукта в целом при употреблении.

В частности, при оценке кисломолочных напитков учитываются:

- внешний вид при розливе в бутылки;
- блеск в бутылке;
- первые ощущения в ротовой полости;
- обволакивание полости рта;
- послевкусие.

Для исключения агломерации белков, известковой структуры и осаждения белков в рецептуры включаются специфические гидроколлоиды, непосредственно взаимодействующие с белками посредством электростатических сил.



Рис. 2. Комплекс мероприятий по разработке технологии производства нового пищевого продукта

Интенсивность взаимодействия полисахаридов с белками зависит от нескольких факторов, в частности от распределения карбоксильных групп в макромолекуле, от трехмерной структуры белка и расположения ионогенных групп на его поверхности, значения pH, ионной силы и присутствия сахаров и жиров.

Сложность инструментальной релогической оценки заключается в том, что часто у таких продуктов достаточно низкая вязкость, поэтому наиболее распространена органолептическая оценка.

На основании приведенных данных разработана Методология создания продуктов детского питания на основе комбинированного молока различных видов сельскохозяйственных животных в целях создания технологии производства и хранения детских кисломолочных продуктов. Методология включает следующие разделы:

1. Введение.

2. Методологию исследования.

2.1. Анализ состояния проблемы, концепцию и задачи исследования.

2.2. Принципы формирования сырьевой основы из молока различных видов сельскохозяйственных животных.

2.3. Классификацию кисломолочных продуктов с комбинированной сырьевой молочной основой.

2.4. Методологию теоретических и практических исследований.

2.5. Методику оценки качества кисломолочных продуктов детского питания с комбинированной сырьевой молочной основой.

2.6. Исследование сроков годности.

2.7. Оценку экономической эффективности производства кисломолочных продуктов с комбинированной сырьевой молочной основой.

Разработка продуктов детского питания традиционно ассоциируется именно с продуктами питания для детей раннего возраста. Тем не менее системный подход к развитию индустрии детского питания, направленный на решение демографической проблемы, требует реализации концепции адекватного питания детей всех возрастных групп (при сбалансированности возрастных приоритетов).



Молоко и продукты на его основе являются обязательными в рационах детей всех возрастных групп, а для детей раннего возраста имеют наибольший удельный вес в структуре питания.

Основные этапы формирования исходных требований и технологического процесса кисломолочных продуктов детского питания представлены на рис. 3.

Элементами рецептуры являются сырьевая основа, ингредиенты, пищевые добавки, биологически активные (функциональные) добавки.

Сырьевая основа представляет собой молоко различных видов животных.

Ингредиенты представляют собой пищевые объекты, вводимые в рецептуру продукта в целях корректировки его пищевой и энергетической

ценности, а также органолептических показателей. В качестве ингредиентов в продуктах на молочной основе могут использоваться жиры животного и растительного происхождения, фруктово-ягодные наполнители, сахара и др.

Пищевые добавки практически не изменяют пищевую и энергетическую ценность продукта, а корректируют его органолептические свойства и/или повышение сроков годности.

Биологически активные добавки имеют функциональную направленность, которая связана со способностью оказывать благоприятный эффект в отношении физиологических функций или поведенческих реакций организма.

Таким образом, целью методологии являются научные и практические аспекты при формировании биотехнологической системы, включающей молочную основу, состоящую из нескольких видов молока, пробиотиков, пребиотиков и натуральных ингредиентов, а также разработка технологий кисломолочных продуктов детского питания с функциональными свойствами, исследование состава и свойств новых продуктов, утверждение и согласование технической документации. ●

