

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ СИНБИОТИКОВ И СИНБИОТИЧЕСКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*М. И. Шрамко, И. А. Евдокимов, О. И. Егоров, Л. Х. Бекузарова, Д. В. Харитонов
ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь
ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
молочной промышленности», г. Москва*

Производство функциональных кисломолочных продуктов в России и за рубежом динамично развивается, что связано с созданием в конце XX века индустрии широко рекламируемого здорового питания. Общепринято, что в синбиотических молочных продуктах обязательно присутствие живых культур пробиотиков и наличие пребиотиков. Первые синбиотики создавались путем непосредственного смешивания про- и пребиотиков в ходе производства функциональных молочных продуктов. Кроме такого способа, распространенным вариантом было раздельное внесение про- и пребиотиков в молочные продукты на определенных стадиях производства. Важную роль имеют способы производства синбиотиков в жидком и криозамороженном состоянии, что связано с высокой степенью готовности к использованию по сравнению с сухими синбиотиками. Следует отметить, что большое внимание при производстве функциональных молочных продуктов уделяется закваскам прямого внесения, при этом в нашей стране зачастую используются дорогостоящие импортные бакконцентраты. Несмотря на значительное количество исследований, посвященных получению бакконцентратов с криозамораживанием микробной массы, в нашей стране практически отсутствуют промышленные биотехнологии, имеющие значительный экономический потенциал.

Нами предлагается концепция создания синбиотиков с применением молочнокислых микроорганизмов и с использованием лактулозы, получаемой из вторичного молочного сырья. Разработка концепции создания синбиотиков и синбиотических молочных продуктов базируется на следующих постулатах и рассуждениях.

С одной стороны, синбиотик – функциональный пищевой ингредиент или продукт, представляющий собой комбинацию про- и пребиотиков, оказывающих положительное воздействие на физиологические функции и метаболические реакции организма. С другой стороны, ряд исследователей ассоциирует понятие синбиотиков с эффектом синергизма в результате комбинирования про- и пребиотиков. Поэтому, в силу различий этих суждений, перед обсуждением перспективы развития и совершенствования синбиотиков мы определили свою позицию по этому вопросу.

Полезная микрофлора, обитающая в кишечном тракте человека, оказывает положительное влияние на регуляцию гомеостаза, повышение иммунорезистентности и устойчивости к инфекциям. Состояние и активность микрофлоры во многом определяет эффективность разложения значительного количества нежелательных веществ, поступающих в кишечный тракт человека и способных изменять соотношение полезной и потенциально опасной микрофлоры. Привнесенная в организм полезная микрофлора (пробиотики) и вещества, стимулирующие ее развитие в кишечнике (пребиотики) совместно или порознь, позволяют осуществлять положительное влияние на функционирование человеческого организма. Это положительное воздействие может усиливаться или ослабляться в зависимости от дозы про- и пребиотиков. При этом вполне естественно, что различного рода посторонние вещества, находящиеся в составе этих композиций, могут оказывать отрицательное воздействие на лечебный эффект, тормозить развитие полезной микрофлоры и т.п. С другой стороны, теоретически про- и пребиотики при совместном введении могут оказывать положительный лечебный эффект по сравнению с эффектом, обусловленным каждым элементом системы в отдельности. По нашему мнению, эти взаимодействия можно условно представить в следую-

щем виде (рисунок 1): аддитивное $(n + m) = 1$; антагонистическое $(n + m) = 0,5$; синергетическое $(n + m) = 2$; где n, m - про- и пребиотические компоненты.

Считается, что синергизм наиболее вероятен в ситуациях, когда вещества различного химического состава оказывают в смеси воздействие на один и тот же объект посредством механизмов различной природы. Если принять это положение справедливым, то, считая объектом человеческий организм, а веществами - про- и пребиотики, можно прогнозировать возникновение синергизма при употреблении синбиотиков.

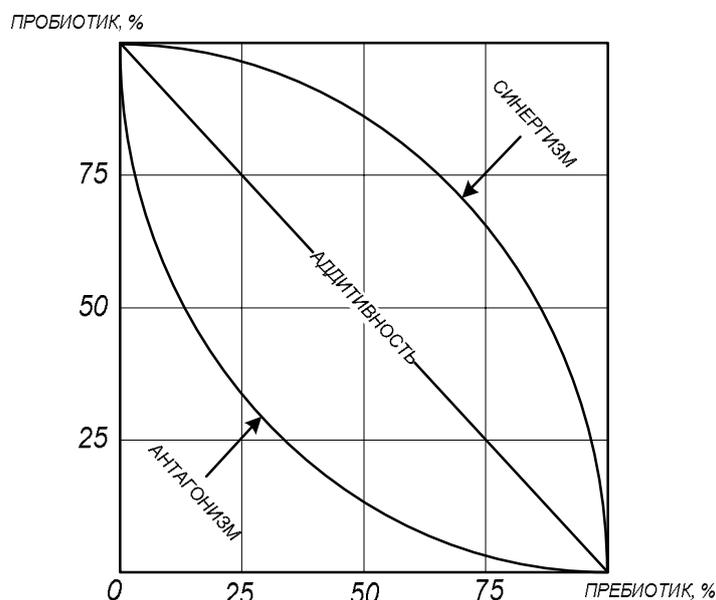


Рисунок 1 – Гипотетическая схема взаимодействий про- и пребиотиков

Это подтверждается и тем, что действие про- и пребиотиков основано на различных механизмах воздействия на количественный и качественный состав микрофлоры кишечника человека. Важным фактором, который свидетельствует о наличии синергизма, является учет следующего обстоятельства. Чтобы пре- и пробиотики усиливали действие друг друга, необходимо их присутствие в количествах, достаточных для проявления хотя бы слабой реакции организма в отсутствие одного из этих компонентов. Представленные теоретические рассуждения дали возможность более обосновано подойти к оценке функционирования синбиотиков и их влияния на качественный и количественный состав микрофлоры в среде обитания. Остается неясным избирательное действие пребиотика, повышающего в кишечнике количество питательных веществ и оказывающего влияние как на естественную, так и на привнесённую пробиотическую микрофлору. Т.е. синергизм невозможно установить путем исследований на основе использования одной только рецептуры, в которой задано определенное сочетание про- и пребиотика в чистом виде или в сочетании с другими веществами. Синергизм может быть определен по так называемому изоболлическому методу (Kortenkamp A., Altenburger R., 1998), основанному на изучении потенциальных синергетических эффектов путем сравнения таких доз каждого соединения (про- и пребиотиков), которые необходимы для того, чтобы вызвать одну и ту же фиксированную реакцию. С определенной долей уверенности нами предлагается научная концепция создания синбиотических продуктов, в которой нашли отражение стратегические направления и пути развития.

Стратегические пути развития технологий и новых видов синбиотиков и синбиотических продуктов, связанные с повышением эффективности воздействия известных синбиотических композиций, будут развиваться в направлении повышения качества, активности и конкурентоспособности. При этом важно совершенствование нормативной и методической базы и проведение углубленных медицинских исследований новых продуктов.

Перспективным направлением создания синбиотиков будет являться включение в состав симбиотических композиций, состоящих из пробиотиков и молочнокислых микроорганизмов. При этом необходимо регулирование состава микрофлоры, чтобы соотношения количественного содержания бактерий в продуктах находилось в заданных рамках независимо от гарантированного срока хранения синбиотического продукта. По нашему мнению, перспективно целевое сочетание синбиотиков и других веществ, оказывающих положительное влияние на организм. Весьма перспективным является создание синбиотиков для детерминированных групп населения (целевой аудитории потребителей). Теоретически возможно управление микрофлорой желудочно-кишечного тракта за счет использования про-, пре- и синбиотиков для обеспечения достаточного уровня полезных пробиотических микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте. С точки зрения регламентации физиологически-активного уровня (10^6 - 10^7 КОЕ/г содержимого кишечника) *in vitro* количество микроорганизмов функциональных продуктов составляет от 10^8 до 10^{10} КОЕ/г продукта. Однако достигнуть определенных уровней пробиотических микроорганизмов и пребиотиков *in vivo* в настоящее время не представляется возможным.

Что касается содержания пребиотических компонентов в синбиотическом продукте, то предварительные исследования на лабораторных животных показали, что для лактулозы эта доза должна быть не ниже 5 г на 1 кг продукта.

Таким образом, теоретически с высокой долей вероятности можно обосновать диапазон содержания про- и пребиотиков в синбиотических молочных продуктах: пробиотических микроорганизмов – не ниже 10^8 КОЕ/г; лактулозы – не менее 0,5 г в 100 г продукта (0,5 %).

К ПРОБЛЕМАМ СОВРЕМЕННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

И. А. Евдокимов, А. В. Половянова, И. К. Куликова, В. Д. Эрешова
ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь

Использование новых ингредиентов в различных пищевых продуктах в качестве наполнителей, стабилизаторов, усилителей вкуса и функциональных свойств пищевого сырья создает многообразие необходимых продуктов питания для самых разных групп потребителей. Привлекательность современной упаковки с указанием состава и свойств продуктов, порционная расфасовка, сравнительно высокая сохранность легко повышают востребованность таких продуктов. К тому же рекламная активность с применением успешных приемов повышения интереса потенциальных покупателей к предлагаемому товару увеличивает потребление пищевых продуктов. Однако все чаще потребители жалуются на неудовлетворенность при питании современными продуктами, а специалисты сферы медицины указывают на рост новых отклонений в здоровье населения, и эта тенденция характерна для многих стран.

Вопросы о безвредности новых ингредиентов, применяемых в настоящее время в отраслях пищевой промышленности, характер адаптации пищеварительных ферментных систем к новым составляющим пищевых композиций, вопросы влияния новых упаковочных материалов, в том числе переработанного пластика и биоразлагаемых полимеров, на поверхностный слой и весь объем пищевых продуктов, остаются малоизученными. При этом исследования отдаленных последствий в здоровье живого организма от таких факторов из-за длительности экспериментов не всегда проводятся должным образом.

Многие люди, особенно склонные к быстрым аллергическим реакциям, легко ощущают присутствие каких-либо необычных веществ в пищевых продуктах, что вызывает у них настороженность. В подобных случаях предпочитают продукты традиционных рецеп-

тов, например, мороженое с использованием натуральных сливок из коровьего молока, сахара, а из стабилизаторов - муки или крахмала.

С другой стороны, традиционные виды сырья в настоящее время могут быть подвержены нежелательному влиянию многих факторов экологического плана или изменению на биоуровне. В этой связи, с учетом схожести совокупности молекулярных биопотенциалов всех органических систем данной точки планетарного пространства, при производстве различных пищевых продуктов, вероятно, следует больше внимания уделять региональным сырьевым источникам всех компонентов, входящих в продукты питания. Так, по данным наших исследований образцов мороженого, вырабатываемого различными производителями Ставропольского края, более высокую органолептическую оценку получают образцы пломбирных смесей, в которых используется молочное и растительное сырье местных поставщиков.

ИССЛЕДОВАНИЕ МУКОМОЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПШЕНИЦЫ, РАЙОНИРОВАННОЙ В БУРЯТИИ

*Т. С. Козлова, И. Н. Цыдыпов, С. Б. Будаев, Е. Н. Тюрикова
ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный
университет технологий и управления», г. Улан-Удэ*

Зерно является стратегическим сырьем, от производства которого зависит пищевая безопасность страны. Пшеница в России является основной злаковой культурой и сырьем для производства самых разнообразных пищевых продуктов. Ее свойства зависят от многих факторов, которые необходимо учитывать для решения продовольственной программы. Анализ показывает, что валовый сбор зерна после распада СССР в республике Бурятия, как и во всей стране, заметно сократился (таблица 1).

Таблица 1 – Валовый сбор зерна в республике Бурятия

Год урожая	1981-1985	1986-1990	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Валовый сбор зерна, тыс.т.	427,5	501,4	90,94	81,49	100,8	79,29	72,4	103,0

Дефицит зерна привел к тому, что основные зерноперерабатывающие предприятия республики не работают. Поэтому требуют внимания вопросы, связанные с удовлетворением потребности в зерне за счет собственного производства.

В системе мероприятий, направленных на повышение эффективности производства зерна, важную роль играет использование районированных сортов пшеницы, которые полностью реализуют свой биотехнологический потенциал в тех условиях, для которых они созданы. Так, климатические условия Восточной Сибири отличаются суровой зимой и коротким жарким летом. Это оказывает существенное влияние на все характеристики зерна.

При селекции новых сортов пшеницы основное внимание уделяется урожайности, устойчивости новых сортов к неблагоприятным условиям, их хлебопекарным достоинствам и др. В то же время важнейшими технологическими свойствами являются мукомольные свойства пшеницы, исследованию которых посвящено очень мало работ, и при селекции новых сортов эти свойства обычно не учитывают. В связи с этим изучение мукомольных свойств пшеницы, районированной в Бурятии, является актуальным.

В работе использовались стандартные и общепринятые методики. Объектом исследования явилось зерно пшеницы селекции БурНИИСХ, выращенное в 2010 – 2011 гг.