

## **НОВЫЙ ВИД ПРОБИОТИЧЕСКИХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

*Фурик Н.Н., Жабанос Н.К., Дудко Н.В., Сафроненко Л.В., Богданова Л.Л.*

Эпидемиологические и статистические исследования, проведенные в Беларуси в течение последних лет, свидетельствуют о росте числа заболеваний, связанных непосредственно или косвенно с проблемами питания. Заболевания желудочно-кишечного тракта занимает одно из первых мест по распространенности. Кишечный дисбактериоз наблюдается практически у всех людей (80-90%), имеющих заболевания пищеварительного тракта.

Для коррекции дисбиозов широко используются бактериальные препараты, содержащие штаммы-пробиотики, т.е. микроорганизмы, способные стимулировать развитие полезной микрофлоры в кишечнике и подавлять рост патогенной микрофлоры, а также стимулировать иммунный ответ организма. Чаще в качестве пробиотических микроорганизмов, вводимых в состав препаратов и продуктов, используют специально подобранные штаммы молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий, реже – пропионовокислые бактерии, энтерококки, дрожжи, бациллы и др.

В последние десятилетия во всем мире динамично развивается рынок функциональных продуктов питания, в том числе и продуктов, содержащих живые микроорганизмы-пробиотики. Это свидетельствует об увеличении интереса и спроса населения разных стран к пробиотикам и их действию на организм человека. Наиболее доступным способом оздоровления широких слоев населения является создание кисломолочных продуктов, обладающих пробиотическим эффектом.

Особым научным направлением является создание технологий пробиотических кисломолочных продуктов на основе специальных бактериальных концентратов, предназначенных для питания населения различных возрастных групп, в том числе и для детей первых месяцев жизни.

В настоящее время кисломолочные продукты пробиотической направленности являются особенно необходимыми для жителей Республики Беларусь, где доля населения в возрасте свыше 50 лет составляет около 50%. Такие продукты способны внести существенный вклад в повышение эффективности терапии острых кишечных инфекций и ряда других заболеваний желудочно-кишечного тракта. Эти продукты являются наиболее физиологически обоснованными, лишены побочных и неблагоприятных эффектов, свойственных другим терапевтическим средствам. В отличие от бактериальных препаратов кисломолочные продукты, содержащие пробиотики, дают минимальную микробную нагрузку, создают микробиологическое равновесие, способствуют восстановлению функций желудочно-кишечного тракта. На основании системного анализа существующих технологий кисломолочных продуктов на основе пробиотических культур микроорганизмов сделан вывод, что создание серии кисломолочных продуктов пробиотической направленности носит актуальный для науки и перспективный для производства характер.

Целью представленной работы являлся подбор оптимальных технологических параметров обработки и разработка алгоритма внесения ингредиентов при получении серии кисломолочных продуктов пробиотической направленности с наполнителями, в частности сокосодержащих кисломолочных напитков, а также определение оптимального соотношения молочной основы и сока в продукте.

В основу создания технологии нового вида кисломолочных продуктов положен способ использования поливидовых бактериальных концентратов «Биолукс», позволяющий целенаправленно вести процесс ферментации молочного сырья и получать продукцию гарантированного качества. Они предназначены для внесения в молоко, сливки или нормализованную смесь для создания широкого ассортимента молочных, кисломолочных и кислосливочных продуктов. Бактериальные сухие концентраты пробиотических микроорганизмов «Биолукс» выпускаются 15 видов (из них

четыре вида содержат лактококки и пробиотические микроорганизмы рода *Lactobacillus plantarum* и(или) *Lactobacillus casei*, четыре вида содержат лактококки и пропионовокислые бактерии, четыре вида содержат лактококки и бифидобактерии, один вид содержит все перечисленные пробиотические микроорганизмы и один вид – бифидо- и пропионовокислые бактерии), включая в себя все возможные варианты использования комбинаций пробиотических микроорганизмов.

Определены основные направления разработки пробиотических кисломолочных продуктов.

На первом этапе решался вопрос о подборе молочной основы. Исследовано 5 различных композиций молочной основы: молоко разной жирности; молоко и сыворотка подсырная; молоко, пахта и сыворотка подсырная; сыворотка подсырная; пахта. Проведена разработка количественных соотношений ингредиентов молочной основы. В работе использовались 20 вариантов молочных основ. Подобраны режимы пастеризации для разных видов молочных основ.

Следующим этапом работы явилось проведение ферментации образцов молочных основ 14 видами бактериальных концентратов, включающих лактококки, термофильный стрептококк, бифидобактерии, пропионовокислые бактерии, *Lbm. plantarum* и *Lbm. casei* в различных комбинациях.

Так как бактериальные концентраты «Биолюкс» включают мезофильные и термофильные микроорганизмы, то важным показателем является температура культивирования поливидовой комбинации. Исследовалось развитие бактериальных концентратов Биолюкс-МТБПЛб (включает мезофильные и термофильные культуры) и Биолюкс-МБПЛб( при различных температурах (табл. 1)

Таблица 1. Изучение микробиологических показателей сквашивания молочной основы концентратами Биолюкс-МТБПЛб и Биолюкс-МБПЛб при различных температурах.

Вид микроорганизмов	Количество жизнеспособных клеток в 1см <sup>3</sup> , КОЕ/ см <sup>3</sup> в обезжиренном молоке, сквашенном при температуре			
	26 °С	28 °С	30 °С	32 °С
1	2	3	4	5
Биолюкс-МТБПЛБ				
Bifidobacterium	(8,5±1,04) 10 <sup>6</sup>	(1,05±0,25) 10 <sup>7</sup>	(9,68±0,68) 10 <sup>6</sup>	(7,32±0,71) 10 <sup>6</sup>
Lactobacillus plantarum/casei	(6,76±0,512) 10 <sup>5</sup>	(1,11±0,14) 10 <sup>6</sup>	(9,85±0,52) 10 <sup>5</sup>	(1,02±0,28) 10 <sup>6</sup>
Propionibacterium	(1,0±0,141) 10 <sup>6</sup>	(6,075±0,96) 10 <sup>6</sup>	(3,6±0,531) 10 <sup>6</sup>	(3,5±0,54) 10 <sup>6</sup>
Lactococcus lactis ssp. и Streptococcus salivarius subsp.thermophilus	(8,65±0,29) 10 <sup>8</sup>	(9,85±0,27) 10 <sup>8</sup>	(1,975±0,3) 10 <sup>9</sup>	(1,68±0,27) 10 <sup>9</sup>
Streptococcus salivarius subsp.thermophilus	(4,3±0,19) 10 <sup>7</sup>	(1,18±0,3) 10 <sup>9</sup>	(2,47±0,46) 10 <sup>8</sup>	(2,5±0,14) 10 <sup>8</sup>
Биолюкс-МБПЛБ				
Bifidobacterium	(9,86±1,04) 10 <sup>6</sup>	(1,82±0,25) 10 <sup>7</sup>	(8,72±0,68) 10 <sup>6</sup>	(7,24±0,71) 10 <sup>6</sup>
Lactobacillus plantarum/casei	(7,44±0,512) 10 <sup>5</sup>	(1,32±0,14) 10 <sup>6</sup>	(9,52±0,52) 10 <sup>5</sup>	(8,92±0,28) 10 <sup>5</sup>
Propionibacterium	(8,5±0,54) 10 <sup>5</sup>	(2,11±0,96) 10 <sup>6</sup>	(1,01±0,531) 10 <sup>6</sup>	(1,22±0,141) 10 <sup>6</sup>
Lactococcus lactis ssp.	(7,85±0,29) 10 <sup>8</sup>	(2,65±0,27) 10 <sup>9</sup>	(1,975±0,3) 10 <sup>9</sup>	(1,68±0,27) 10 <sup>9</sup>

Понижение температуры до 26°С ведет к замедлению развития *Streptococcus salivarius subsp.thermophilus*, поэтому нарушается состав поливидовой комбинации. На развитие пробиотических микроорганизмов изменение температуры значительного влияния не оказывает (из них термофильными являются только бифидобактерии, которые в молоке почти не развиваются). На основании результатов исследований проведена оптимизация температурных режимов ферментации сырья: ферментирование молочных основ бактериальными концентратами «Биолюкс», содержащими термофильный стрептококк, должно вестись при температуре (30±2) °С, а бактериальными концентратами «Биолюкс», содержащими мезофильные лактококки, при - (28±2) °С.

В ходе работы проведено изучение основных показателей, характеризующих развитие культур в различных вариантах молочной основы, при этом учитывались скорость ферментации, время образования сгустка, его структурные особенности и органолептические показатели, а также количественный и качественный состав микрофлоры образцов продуктов. В результате были отобраны для дальнейших исследований 14 возможных вариантов сквашенной молочной основы.

Для определения технологических параметров производства кисломолочных продуктов с широким спектром пробиотических микроорганизмов изучены два направления ведения технологического процесса предполагающие:

- внесение наполнителя (фруктового сока) и стабилизатора в молочную основу до проведения тепловой обработки с последующим определением режимов пастеризации;

- внесение наполнителя (фруктового сока) в сквашенную молочную основу с определением стадии технологического процесса и параметров.

На основании полученных результатов подобраны оптимальные соотношения молочных основ и сока (морковного, морковно-абрикосового). Проведена оптимизация режимов тепловой обработки, позволяющих проводить в ходе технологического процесса пастеризацию нормализованной сокодержательной смеси перед заквашиванием. В качестве молочных основ исследовались соотношения: цельного молока; цельного молока с 10% подсырной сыворотки; обезжиренного молока; обезжиренного молока с 10% подсырной сыворотки; пахты; пахты и подсырной сыворотки в равных соотношениях и др.

Установлено, что поскольку показатели активной кислотности фруктовых соков имеют достаточно низкие значения (3,5 – 5,5 ед. рН), то процент внесения сока в молочную основу и тепловая обработка смеси имеют узкий интервал вариаций из-за высокой вероятности термокислотной коагуляции белков молока. Кроме того, вносимые микроорганизмы оказывают

тоже влияние на конечную концентрацию сока в смеси после сквашивания. В частности, наблюдалось уменьшение количества сахаров в смеси. Поэтому возникла необходимость в проведении исследований по другому пути: введение соков уже непосредственно в сквашенную основу.

При исследованиях по отдельному внесению соков в сквашенную молочную основу установлено количественное соотношение сквашенной молочной основы и сока, а также параметры внесения (стадии технологического процесса, режимы дальнейшей обработки сгустка), позволяющие получить конечный продукт с заданными органолептическими показателями и показателями безопасности. Внесение 30-40 % сока является по органолептическим характеристикам оптимальным для данного продукта, повышение его количества до 50 % ухудшает консистенцию продукта во всех вариантах основ, кроме подсырной сыворотки, где наоборот, предпочтительнее вносить 40-50 % сока. При внесении сока в сквашенную смесь активная кислотность снижается, титруемая повышается в рамках, допустимых для кисломолочных продуктов. Повышение процентного содержания сока не оказывает значительного влияния на показатели кислотности.

Кроме того, в рамках исследований определена эффективность использования стабилизатора и определены технологические параметры и дозы его внесения. Установлено, что внесение стабилизатора немного затормаживает процесс сквашивания основ.

Результаты проведенных исследований положены в основу разработанного проекта ТНПА «Продукты кисломолочные «Биолюкс». В проекте технических условий и проекте технологической инструкции по производству продуктов кисломолочных «Биолюкс» определены виды изготавливаемого продукта и их качественные характеристики, состав и качественные показатели сырья и материалов, приведены необходимые методы анализа, определены требования гигиенической безопасности, фасовки, транспортировки.