

Научная статья
УДК 637.146

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО СИНБИОТИКА

Алена Евгеньевна Молнар¹, Светлана Сергеевна Врачева²,
Татьяна Михайловна Панова³

^{1, 2, 3} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ alena_molnar@mail.ru

² vrachsveta01@gmail.com

³ panovatm@m.usfeu.ru

Аннотация. Разработана технология кисломолочного синбиотика функционального назначения. Продукт позволит предотвратить у населения проявления симптомов заболеваний кишечника, в частности дисбиоза. Экспериментально изучено влияние пребиотических добавок на рост и развитие пробиотических культур, на скорость ферментации молока и свойства полученного йогурта. Рекомендованы параметры сквашивания с целью получения синбиотика с добавкой сои.

Ключевые слова: синбиотик, йогурт, маннит, малина, соя

Original article

DEVELOPMENT OF FERMENTED MILK SYNBIOTIC TECHNOLOGY

Alena E. Molnar¹, Svetlana S. Vracheva², Tatiyana M. Panova³

^{1, 2, 3} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ alena_molnar@mail.ru

² vrachsveta01@gmail.com

³ panovatm@m.usfeu.ru

Abstract. The technology of a functional fermented milk synbiotic has been developed. The product will prevent the symptoms of intestinal diseases in the population, in particular, dysbiosis. The effect of prebiotic additives on the growth and development of probiotic cultures, on the fermentation rate of milk and the properties of the resulting yogurt have been experimentally studied. The fermentation parameters are recommended in order to obtain a synbiotic with soy additive.

Keywords: synbiotic, yogurt, mannitol, raspberry, soy

В современном мире человек подвержен различным неблагоприятным факторам: загрязнение окружающей среды, стресс, неправильное питание, курение, злоупотребление алкоголем, гиподинамия. В связи с этим в настоящее время весьма актуальным считается направление, связанное с получением продукции с пробиотическими, пребиотическими и синбиотическими свойствами [1]. Продукты функционального питания на молочной основе являются востребованными, так как расширение ассортимента синбиотических продуктов может быть рекомендовано для профилактики и лечения дисбиотических состояний. Дисбиоз кишечника – это синдром, при котором происходит нарушение соотношения между представителями нормальной и патогенной микрофлоры толстого и/или тонкого кишечника. Опасность дисбиоза заключается в том, что он лежит в основе многих заболеваний: общевоспалительных, кишечных, аутоимунных и нейропсихических.

Как показывают данные, проведенные Российской академией наук в 2022 г., в России у 90 % населения выявлены изменения микрофлоры, что свидетельствует о наличии дисбиоза кишечника.

Целью данной работы является изучение процесса получения функционального кисломолочного напитка за счет ферментации молока различными видами микроорганизмов с выраженными пробиотическими свойствами и с пребиотическими добавками. В качестве питательной среды использовали подготовленное молоко с жирностью 2,5 %, соответствующее ГОСТ Р 52054–2003. В качестве синбиотического продукта выбрали йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, сквашенного чистыми культурами термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки, свойства которых представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика пробиотической микрофлоры

Свойства	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus delbrueckii bulgaricus</i>	<i>Bifidobacterium</i>
Форма	Клетки сферической формы, образующие длинные цепочки	Длинные и короткие палочки	Мелкие, иногда ветвящиеся палочки Y- или V-формы, располагающиеся одиночно, парами, розетками
Окраска по Граму	Грам+	Грам+	Грам+
Оптимальная температура роста, °С	40...42	40...45	36...40
Подвижность	Неподвижны	Неподвижны	Неподвижны
Предельная кислотность в молоке, °Т	110...115	200...350	120...130
Продолжительность свертывания молока, ч	3,5...4	4...6	10...12

Streptococcus thermophilus способны образовывать колонии и прикрепляться к слизистой оболочке, подавляя патогенную микрофлору. Но их воздействие временно, поэтому употреблять их необходимо на постоянной основе для поддержания нужного количества и продления их эффективности. *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus* за счет основного продукта биосинтеза – молочной кислоты – вызывают изменение pH кишечника в кислую среду, которая способствует подавлению патогенной микрофлоры. *Bifidobacterium* осуществляют физиологическую защиту кишечного барьера от проникновения микробов и токсинов во внутреннюю среду организма, за счет выработки органических жирных кислот обладают высокой антагонистической активностью, синтезируют аминокислоты и белки, витамин К, пантотеновую кислоту, витамины группы В (В₁, В₂, В₃, В₉, В₆), способствуют усилению процессов всасывания через стенки кишечника ионов кальция, железа, витамина D [2].

В качестве пребиотических компонентов были использованы маннит, малина и соя, имеющие углеводную природу [3].

Процесс сквашивания осуществляли периодическим способом при температуре 40 °С. В процессе сквашивания определяли реологические свойства сгустка, титруемую кислотность, вкусо-ароматические показатели. В подготовленные пробы вносили про- и пребиотические добавки в соответствии с данными табл. 2.

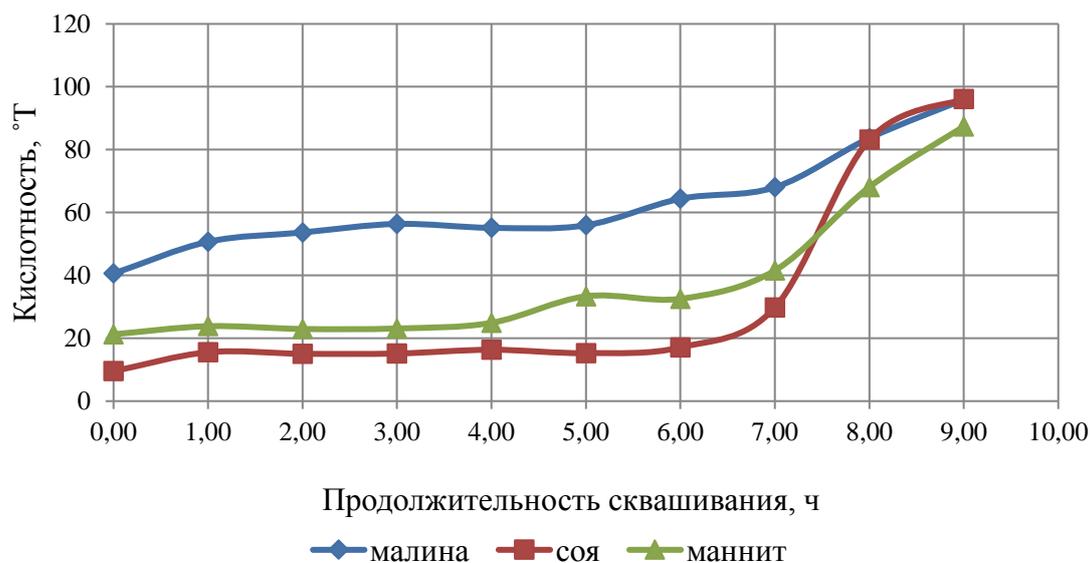
Таблица 2

Режим внесения про- и пребиотических добавок

Проба	Дозировка внесения йогуртной закваски, %	Доза внесения бифидобактерий, %	Доза внесения пребиотических добавок, %
Йогурт с малиной	0,1	0,5	0,5
Йогурт с соей	0,4	2	1,5
Йогурт с маннитом	0,1	0,5	1,5

Динамика изменения кислотности йогуртов в процессе сквашивания представлена на рис. ниже.

Из графика видно, что йогурты с малиной и соей быстрее подверглись сквашиванию, чем с маннитом. Они были готовы через 8 ч. Органолептические свойства продуктов представлены в табл. 3.



Динамика изменения кислотности йогуртов с различными пребиотическими добавками

Таблица 3

Органолептические свойства полученных синбиотиков

Обозначение пробы	Реологические свойства (визуально по вязкости)	Характер сгустка	Вкус и запах	Цвет
Йогурт с малиной	++	++	Кислый	Светло-розовый
Йогурт с соей	+++	+++	Творожный	Молочно-белый
Йогурт с маннитом	+++	++	Кисломолочный	Молочно-белый

Примечание. Где 0 – не выраженный (аналогично исходному молоку);

+ – слабо выраженный;

++ – средне выраженный;

+++ – сильно выраженный.

По результатам анализа органолептических свойств следует отметить приятные вкусо-ароматические показатели у йогурта с добавкой сои.

Полученные синбиотики были проанализированы на содержание белка и витамина С, результаты приведены в табл. 4.

В сравнении с молоком кисломолочный синбиотик содержит повышенное количество белка. Самым питательным продуктом из наших проб является проба с соей. Более высокое содержание аскорбиновой кислоты также наблюдается в пробе с соей.

Таблица 4

Содержание в полученных синбиотиках аскорбиновой кислоты и белка

Проба	Содержание белка, г/дм ³	Содержание витамина С, мг%
Йогурт с малиной	38	7,01
Йогурт с соей	45	17,37
Йогурт с маннитом	44	12,02

На основании проведенных исследований нами рекомендован режим получения кисломолочного синбиотика, в качестве пребиотика в которой использовалась соя. Параметры представлены в табл. 5

Таблица 5

Рекомендуемый режим получения йогурта с соей

Дозировка внесения йогуртовой закваски, г/дм ³	Доза внесения бифидобактерий, г/дм ³	Доза внесения пребиотической добавки, г/дм ³	Температура сквашивания, °С	Продолжительность сквашивания, ч
1,6	4	30	40	7,5

Список источников

1. Пищевые ингредиенты в продуктах питания: от науки к технологиям: монография / под ред. В. А. Тутельяна [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. М. : МГУПП, 2021. 664 с.

2. Ольховатов Е. А., Пономаренко Л. В., Коваленко М. П. Использование сои в пищевых и медицинских целях [Электронный ресурс] // Молодой ученый; электронный журнал. 2015. № 15 (95). С. 231–235.

3. Артюхова С. И., Козлова О. В. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабиотики : учебное пособие. Кемерово : КемерГУ, 2019. 224 с.