

# РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СЫВОРОТОЧНЫХ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ НАПИТКОВ

**Авторы: Нина БОГДАН, Людмила НЕКРЫЛОВА, Геннадий КОЕВ**

Научно-практический Институт плодоводства, виноградарства и пищевых технологий, лаборатория  
пищевой биотехнологии

**Содержание:** *получение продуктов функционального назначения позволяет создать новое направление в пищевой индустрии, расширяющее продуктовый рынок и выводящее производство на новый уровень. ферментированная сыворотка является прекрасной основой для создания кисломолочных напитков функционального назначения. в лаборатории пищевой биотехнологии были созданы образцы сывороточных ферментированных напитков и изучены их основные технологические показатели.*

**Ключевые слова:** *напитки функционального назначения, сыворотка ферментированная, технологические показатели.*

## **1. Введение**

Высокая питательная ценность и уникальные биологические свойства молока определяют необходимость использования всех его компонентов исключительно в пищевых целях. Однако традиционная технология промышленной переработки молока не позволяет использовать все составные части молока (сухой остаток) в таких молочных продуктах, как сливочное масло, сыр, творог, казеин и др. При их производстве неизбежно получают побочные продукты в виде обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. Фактически они являются дополнительным источником сырья, относятся ко вторичным материальным ресурсам и могут быть объединены условным обобщающим термином – нежирное молочное сырье [1].

Молочная сыворотка (от латинского *Serum Lactus*) - это вторичное молочное сырье, образующееся из молока при производстве сыров, творога и казеина. При этом выход молочной продукции (сыра, творога и казеина) составляет 10 – 20 % от массы перерабатываемого молока, в то время как 80 – 90 % приходится на молочную сыворотку.

Молочная сыворотка является одним из самых полезных продуктов, получаемых в результате переработки молока, при этом сыворотка имеет все полезные свойства, характерные молоку. В сыворотке содержатся более двухсот жизненно важных биологически активных и питательных веществ.

Биологическая ценность молочной сыворотки обусловлена содержанием в ней молочных белков (в основном, сывороточных), углеводов (молочного сахара - лактозы), жира, минеральных солей, витаминов и других веществ, необходимых для нормального роста и развития организма человека и животных.

В процессе производства творога и сыра в сыворотку переходит около 50 % сухих веществ молока, включающих до двухсот пятидесяти различных соединений. Кроме основных компонентов, во вторичное молочное сырье переходят минеральные соли, небелковые азотистые соединения, витамины, ферменты, гормоны, иммунные тела, органические кислоты, т.е. почти все соединения, обнаруженные в настоящее время в молоке.

В настоящее время большое внимание уделяется более полноценному и рациональному использованию всех составных частей молока в процессе его промышленной переработки.

Молочная сыворотка является хорошей основой для создания функциональных продуктов нового поколения:

- состав сыворотки позволяет создавать продукт с высокой биологической и пищевой ценностью;
- она технологична в переработке, что облегчает получение разных типов продуктов;
- ее вкус хорошо сочетается со вкусом вводимых компонентов и его можно регулировать в желаемом направлении.

Повсеместно во всем мире совершенствуются традиционные и создаются новые, более эффективные способы переработки молочной сыворотки, направленные на возможно полное извлечение и использование ее белков.

Поэтому **целью исследований** являлось получение сывороточных напитков функционального назначения.

Биологически обработанные напитки из молочной сыворотки являются наиболее ценными, они не только оздоравливают желудочно-кишечный тракт, но и благотворно действуют на нервную систему и обмен веществ. Такая обработка приводит к изменению ее состава, накоплению органических кислот, витаминов, вкусовых и ароматических веществ, позволяет направленно изменять соотношение белок – углеводы в желаемую сторону и улучшить вкус вырабатываемых напитков. Для проведения процесса ферментации в качестве заквасочных культур используют различные виды молочнокислых микроорганизмов.

Проблема полного и рационального использования молочной сыворотки существует во всех странах с развитой молочной промышленностью. Это обусловлено значительными объемами молочной сыворотки, получаемой по традиционной технологии при производстве белково-жировых продуктов – сыров, творога, казеина [2].

Попадание молочной сыворотки в канализационные системы, а в аварийных случаях непосредственно в водоемы, вызывает серьезные экологические проблемы. Одна тонна молочной сыворотки, сливаемой в канализацию, загрязняет водоемы так же, как 100 м<sup>3</sup> хозяйственно-бытовых стоков [3].

Таким образом, целесообразность рационального использования молочной сыворотки как одного из видов вторичного молочного сырья не имеет альтернативы и обоснована как с экономической, так и с экологической точек зрения.

Для выполнения исследований в качестве основы сывороточных напитков была использована творожная депротеинизированная сыворотка.

## **2. Материалы и методы**

Для ферментации напитков были использованы закваски и бакконцентраты как местного, так и импортного производства:

- бактериальная закваска, полученная в лаборатории пищевой биотехнологии, и состоящая из штаммов термофильного стрептококка и болгарской палочки;
- бакконцентрат прямого внесения импортного производства, состоящий из штаммов термофильного стрептококка, болгарской палочки, ацидофильной палочки и бифидобактерий.

Из всех технологических параметров наибольший интерес представляет процесс ферментации сыворотки: вид закваски, температура, время выдержки и предельная оптимальная величина кислотности (активная и титруемая), до которой следует проводить процесс ферментации.

Сывороточные ферментированные напитки были получены на основе разработанной нами технологической схемы, которая состоит из следующих основных этапов:

- приемка сырья (молочной сыворотки);
- приготовление сырья и составных ингредиентов;
- пастеризация;
- охлаждение;
- приготовление, реактивация и внесение заквасочных культур;
- ферментация;
- охлаждение;
- внесение компонентов согласно рецептуре;
- гомогенизация;
- охлаждение и хранение.

Выработанные образцы напитков были исследованы на предмет установления срока годности.

Отобранные для исследований образцы были заложены на хранение в холодильниках лаборатории пищевой биотехнологии Научно-Практического Института Плодоводства, Виноградарства и Пищевых технологий при двух различных температурах (6 и 9°C).

Необходимость осуществления данных исследований в условиях хранения при повышенных температурах обусловлено тем, что молочные продукты являются скоропортящимися продуктами. Принцип использования повышенных температур позволяет учесть возможные перерывы или

нарушения в холодной цепи на пути доставки продукции к потребителю и связанную с ними возможную активацию психотрофных микроорганизмов.

Продолжительность исследований определялась с учетом коэффициента резерва.

Для скоропортящихся продуктов он составляет:

- при сроках годности до 7 суток включительно – 1,5;

$$(7 \times 1,5) = 11,$$

где 11 суток – рекомендуемый срок исследований заложенных образцов сывороточных ферментированных напитков.

Периодичность исследований отобранных образцов была рассчитана с учетом рекомендуемого срока хранения и специфики продукта.

Органолептические показатели выработанных образцов напитков исследовались по следующим критериям:

- внешний вид и консистенция;
- вкус и запах;
- цвет.

Физико-химические показатели исследовались по следующим критериям:

- массовая доля сухих веществ, %, по ГОСТ 28562;
- массовая доля сахарозы, %, по ГОСТ 3628;
- кислотность, °Т, по ГОСТ 3624;
- эффективность пастеризации, по ГОСТ 3623;
- температура, °С, по ГОСТ 3622.

Микробиологические показатели исследовались по следующим критериям:

- количество живых молочнокислых микроорганизмов, КОЕ в 1 g продукта, по ГОСТ 10444.11;
- количество бифидобактерий, КОЕ в 1 g продукта, по МУК 4.2.999;
- колиформные бактерии в 1,0 и 0,1 g продукта, по ГОСТ 9225;
- патогенные микроорганизмы, включительно Salmonella, в 25 g продукта, по ГОСТ 30519;
- Staphylococcus aureus в 1,0 и 0,1 g продукта, по ГОСТ 30347;
- Proteus в 1,0 и 0,1 g продукта, по ГОСТ 28560;
- дрожжи в 1,0 g продукта, по ГОСТ 10444.12-88;
- плесневые грибы в 1,0 g продукта, по ГОСТ 10444.12-88.

### 3. Полученные результаты

В результате проведенных исследований были получены сывороточные ферментированные напитки с различными фруктово-овощными наполнителями, обладающие высокими органолептическими показателями.

По результатам проведенных дегустаций органолептические показатели всех образцов напитков характеризуются чистым сывороточным вкусом и запахом, с характерным привкусом и запахом внесенных наполнителей, гомогенной консистенцией. На протяжении всего срока исследований органолептические характеристики всех выработанных образцов сывороточных ферментированных напитков не изменились и соответствовали предъявляемым требованиям.

Физико-химические показатели выработанных образцов представлены в таблице 1:

Физико-химические показатели сывороточных ферментированных напитков практически не изменились на протяжении исследований и соответствуют предъявляемым требованиям.

Микробиологический анализ всех образцов выработанных напитков показал отсутствие на протяжении всего срока хранения колиформных бактерий, Staphylococcus aureus, патогенных микроорганизмов, включая бактерии рода Salmonella, бактерий рода Proteus, а также дрожжей и плесневых грибов. На протяжении проведенных исследований количество живых молочнокислых микроорганизмов, КОЕ в 1 g продукта, составило не менее  $1,3 \times 10^7$ .

Все образцы сывороточных ферментированных напитков на протяжении всего периода исследований выдерживают предполагаемый срок годности - 7 суток от даты выработки при температуре хранения от 2 °С до 6 °С.

Таблица 1.

## Качественные показатели образцов сывороточных ферментированных напитков

Наименование показателя	Характеристика	Метод анализа
<b>Напиток № 1</b> с яблочным соком		
Массовая доля сухих веществ, %	12,6	ГОСТ 28562
Массовая доля сахарозы, %	5,0	ГОСТ 3628
Кислотность, °Т	63	ГОСТ 3624
рН, ед.	4,49	ГОСТ 26781
Эффективность пастеризации (присутствие фосфатазы)	Отсутствует	ГОСТ 3623
Температура хранения, °С	6	ГОСТ 3622
Наименование показателя	Характеристика	Метод анализа
<b>Напиток № 2</b> с вишневым соком		
Массовая доля сухих веществ, %	13,2	ГОСТ 28562
Массовая доля сахарозы, %	6,0	ГОСТ 3628
Кислотность, °Т	58	ГОСТ 3624
рН, ед.	4,53	ГОСТ 26781
Эффективность пастеризации (присутствие фосфатазы)	Отсутствует	ГОСТ 3623
Температура хранения, °С	6	ГОСТ 3622
<b>Напиток № 3</b> с томатным соком		
Массовая доля сухих веществ, %	7,6	ГОСТ 28562
Массовая доля сахарозы, %	0,4	ГОСТ 3627
Кислотность, °Т	56	ГОСТ 3624
рН, ед.	4,65	ГОСТ 26781
Эффективность пастеризации (присутствие фосфатазы)	Отсутствует	ГОСТ 3623
Температура хранения, °С	9	ГОСТ 3622

**Выводы:**

1. Разработана технология получения сывороточных ферментированных напитков функционального назначения.
2. Выработаны опытные образцы сывороточных напитков и определены их технологические показатели.
3. Определены качественные показатели выработанных образцов (органолептические, физико-химические и микробиологические).
4. Установлены сроки годности для выработанных образцов сывороточных ферментированных напитков.

**Библиография:**

1. Вторичные материальные ресурсы пищевой промышленности. Образование и использование. – М., Экономика, 1984
2. Евдокимов И.А., Золоторева М.С., Володин Д.Н. и др. Рациональные технологии переработки кислой молочной сыворотки // Молочная промышленность, № 11, 2007
3. Евдокимов И.А., Рябцева С.А., Никульникова И.К. и др. Экологичность и экономичность переработки лактозосодержащего сырья. Матер. научно-теор. конф., Углич, 1995