

УДК 637.352

Творог и творожные изделия с молочной сывороткой и ее компонентами

Д-р техн. наук **И.А.ЕВДОКИМОВ**
Северо-Кавказский государственный
технический университет

Канд. техн. наук **Д.Н.ВОЛОДИН,**
В.А.МИХНЕВА,

канд. техн. наук **М.С.ЗОЛОТОРЕВА,**

М.В.ГОЛОВКИНА
ООО «МЕГА ПрофиЛайн»

Канд. техн. наук **В.М.КЛЕПКЕР,**

Г.С.АНИСИМОВ

ОАО «Молочный комбинат «Ставропольский»

В последние годы в пищевом рационе человека отчетливо проявились дефицит животных белков и избыточное потребление животного жира. Данная проблема может быть частично решена за счет снижения на 25–50 % калорийности молочных продуктов путем исключения из их состава молочного жира. При этом все остальные компоненты низкокалорийных молочных продуктов (белок, витамины, минеральные вещества и микроэлементы) должны быть сохранены. Страны Евросоюза, США, Австралия, Новая Зеландия давно перешли на преимущественное производство низкокалорийных молочных продуктов, доля которых превышает 90 % общего ассортимента.

Для сохранения высокого качества и конкурентоспособности молочной продукции при снижении ее себестоимости необходимо использовать только натуральные молочные компоненты, а не столь распространенные в последнее время растительные жиры и белки. Деминерализованная молочная сыворотка, а также полученные из нее составные части молока (концентрат сывороточных белков, микропартикулированный сывороточный белок, молочный и сывороточный пермеат), обладая уникальными составом и физико-химическими свойствами, представляют собой качественно новые ингредиенты, использование которых при производстве молока и молочных продуктов повышает их пищевую и биологическую ценность. Все это позволяет по-новому взглянуть на технологии получения молочных продуктов, увеличить степень использования сухих

веществ молока, практически сделать замкнутым производственный цикл, а также решить вопрос экологичности, исключив сброс молочной сыворотки в окружающую среду.

Сывороточные белки (альбумины и глобулины) содержат оптимальный набор жизненно необходимых аминокислот и с точки зрения физиологии питания приближаются к аминокислотной шкале «идеального белка», в котором соотношение аминокислот соответствует потребностям организма [4, 5]. Использование концентрата сывороточных белков при обогащении молочных продуктов является физиологически обоснованным и приоритетным направлением.

Наряду с увеличением количества белковых веществ одним из способов снижения процентного содержания жира в молочном-белковых продуктах без ухудшения органолептических свойств является использование имитаторов жира. Производство таких продуктов основано на тепловой денатурации белков молочной сыворотки или других протеинов, равных или превосходящих их по пищевой ценности, в условиях сильного механического сдвигового воздействия (гомогенизации). Данный процесс позволяет получить белковые частицы (микропартикулированный белок – МПБ) среднего диаметра 0,5–2 мкм, в пределах которого микрочастицы придают продукту «сливочный» вкус и консистенцию. По составу и пищевой ценности МПБ не отличается от обычного концентрата сывороточного белка, легко диспергируется и быстро растворяется без применения специального оборудования [5, 7].

Состав микропартикулированного сывороточного белка (%): белок – 53,5, влага – 4, жир – 4,5, лактоза – 35,9.

Влияние размера частиц на восприятие текстуры

Размер частиц, мкм	Восприятие текстуры
Менее 0,1	Водянистая Сливочная Известковая Гранулированная
0,1–3,0	
Более 5,0	
Более 10,0	

Микропартикулированные сывороточные белки имеют тот самый размер частиц, который необходим для создания эффекта сливочной структуры при восприятии продукта вкусовыми рецепторами. Это свойство обуславливает применение МПБ при производстве творога и творожных изделий пониженной жирности.

При выработке нежирного творога по традиционной технологии кислотным способом часто получается продукт неудовлетворительной консистенции. Одним из основных условий получения качественного творога является синергизм сгустка. Однако вследствие низкого содержания жира в молоко-сырье образование прочного и эластичного сгустка крайне затруднено. Внесение микропартикулированного сывороточного белка позволяет обогатить молоко-сырье белковыми компонентами и получить готовый продукт требуемой консистенции.

Частицы МПБ благоприятно влияют на консистенцию и реологические характеристики белковых сгустков за счет наличия гидрофильных участков молекул сывороточных белков и перекрытия микрокапилляров белкового матрикса. Они же участвуют в формировании казеинового сгустка, выполняя структурообразующую функцию, аналогичную той, которую выполняют жировые шарики в традиционных продуктах. При использовании микропартикулированных сывороточных белков получается достаточно прочный кисломолочный сгусток без значительного отстаивания сыворотки (рис. 1).

В ходе совместных исследований специалистов «МЕГА ПрофиЛайн» СевКавГТУ и «Молочный комбинат «Ставропольский» были выработаны опытные образцы обезжиренного творога с различным содержанием МПБ (коммерческий препарат МПБ) и проведена оценка органолептических и физико-химических показателей готовых образцов. Творог с добавлением МПБ имел более нежную консистенцию и мягкий сливочный вкус, чем нежирный творог, выработанный по традиционной технологии. Внедрение микроча-

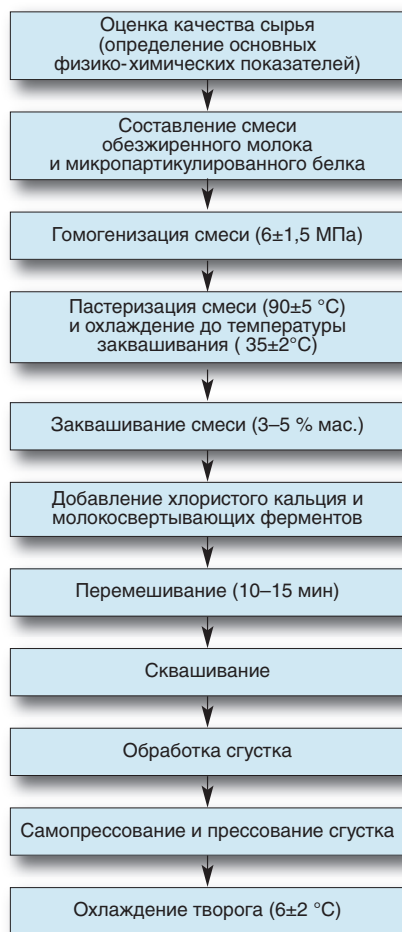


Рис. 1. Принципиальная схема получения обезжиренного творога с добавлением микропартикулированных сывороточных белков

стиц сывороточного белка в структуру казеиновой матрицы также способствовало увеличению выхода готовой продукции на 10–15 % массы по сравнению с контрольным образцом.

Наряду с концентратами сывороточных белков, в том числе микропартикулированных, в производстве творога может использоваться деминерализованная творожная сыворотка. Поскольку около 80 % массы перерабатываемого молока-сырья переходит в сыворотку, содержащую до 50 % сухих веществ, рационально возвращать сыворотку в технологический процесс. Наиболее целесообразно совместное осаждение белков молока и сыворотки. Процесс соосаждения сывороточных белков с казеином подробно изучен [1, 8] и основан на способности сывороточных белков вступать в реакцию комплексообразования с мицеллами казеина [10].

Использование творожной сыворотки с высокой кислотностью (pH 4,4) при совместном осаждении сывороточных

белков и белков молока затруднено, так как при нагревании кислой сыворотки до температуры 60 °C сывороточные белки коагулируют раньше казеина. Белок оседает в виде пыли, которую сложно выделить и использовать в дальнейшем. Для регулирования pH творожной сыворотки авторами предлагается использовать процесс электродиализа [3]. В ходе процесса через полупроницаемую мембрану под действием электрического тока происходит удаление минеральных веществ и молочной кислоты. После такой обработки сыворотка имеет pH 6–6,3, близкий по значению к pH молока. Смесь деминерализованной сыворотки и молока легко выдерживает пастеризацию и беспрепятственно может использоваться при производстве творога (рис. 2). Мицеллы казеина играют роль центров коагуляции сывороточных белков, способствуют их агрегации и более полному осаждению, что позволяет увеличить выход готового продукта.

Полученный по данной схеме продукт по органолептическим и физико-химическим показателям не отличался от контрольного образца. Кроме того, применение совместной коагуляции в

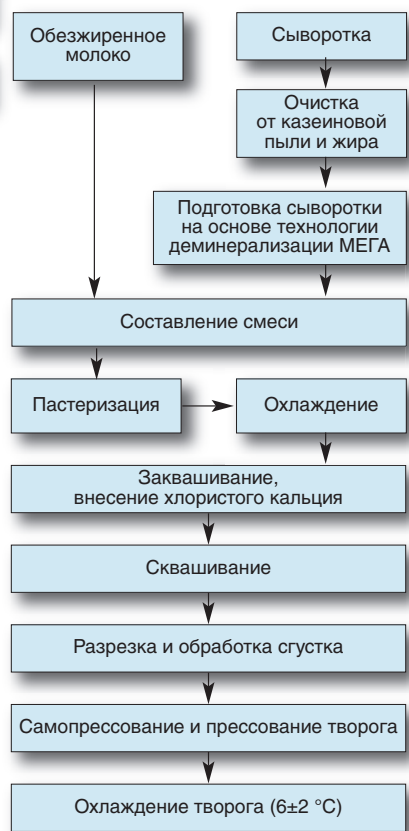


Рис. 2. Принципиальная схема производства творога с деминерализованной сывороткой

производстве творога позволяет полнее использовать основные компоненты молока, повысить биологическую ценность продукта, увеличить его выход на 7–10 %.

Таким образом, производство творога и творожных изделий с использованием микропартикулированного сывороточного белка и деминерализованной молочной сыворотки является перспективным направлением создания низкокалорийных молочных продуктов с повышенной биологической ценностью. Внедрение таких технологий позволяет решить проблему переработки молочной сыворотки на предприятии, повысить экономическую эффективность производства, расширить ассортимент творожных изделий, давая возможность занять такие потребительские ниши, как спортивное и диетическое питание.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьяченко П.Ф., Коваленко М.С., Грищенко А.Д., Чеботарев А.И. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1974.
2. Дьяченко П.Ф. и др. Новый способ выделения белка из обезжиренного молока: сб. реф. науч. работ. – М.: ВНИМИ, 1955. Вып. 1.
3. Евдокимов И.А., Володин Д.Н., Бессонов А.С., Золотарева М.С., Поведин А.П. Реальные мембранные технологии // Молочная промышленность. 2010. № 1.
4. Клепкер В.М. Использование белков молока при производстве творога и творожных изделий // Молочная промышленность. 2008. № 8.
5. Манылов С.В. Исследование влияния денатурированных сывороточных белков на свойства низкокалорийных молочнокислых продуктов: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / С.В. Манылов. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009.
6. Молочников В.В., Нестеренко П.Г. и др. Производство и использование белков молочной сыворотки: обзорная информация. – М.: ЦНИИТЭИмясомолпром, 1983.
7. Попкова Г.Ю. Творожные изделия и новые технологии / Г.Ю. Попкова, В.А. Могильный // Молочная промышленность. 2008. № 8.
8. Рострос Н.К., Дьяченко П.Ф. Производство молочнокислых продуктов на основе совместной коагуляции казеина и сывороточных белков. – М.: ЦНИИТЭИмясомолпром, 1974.
9. Храпцов А.Г., Василисин С.В. Справочник мастера по промышленной переработке молочной сыворотки // Легкая и пищевая промышленность. 1983.
10. Mahon D.J., Brown R.J. Composition, structure and integrity of casein micelles: A Review // J Dairy Sci. 1984. V. 67. № 3.