

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - С.47-49

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

*Байтукенова Ш.Б. к.т.н., и.о. ассоц. проф.,
Төрбек Ж.Қ., магистрант 2 курса
НАО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина»,
г. Нур-Султан, Республика Казахстан*

Молочная сыворотка является побочным продуктом при производстве сыров, творога, казеина. В процессе получения данных продуктов в молочную сыворотку переходит около 50% сухих веществ молока. Состав и свойства молочной сыворотки обусловлены видом основного продукта, технологией его получения и применяемыми реагентами (табл.1). Основной объем в сухих веществах сыворотки занимает 70% лактоза. В целом объемное распределение основных компонентов молочной сыворотки можно поставить следующим рядом: лактоза> белковые вещества> минеральные соли> жир [1].

Таблица 1 - Состав и свойства молочной сыворотки

Компоненты	Размер частиц, нм	Степень перехода молока в сыворотку
Молочный жир	1000-5000	6,3-12,4
Белок Казеин	100-200	21,4-25,1
Альбумин	15-20	91-100
Глобулин	25-50	90-100
Лактоза	1-1.5	88-99,3
Минеральные соли	0.2-2	61,8-88,5

Биологическая ценность сыворотки обусловлена содержащимися в ней белковыми азотистыми соединениями, углеводами, липидами, минеральными солями, витаминами, органическими кислотами, ферментами, иммунными телами и микроэлементами. В молочной сыворотке содержится 0.134 мг/ 100 мл азотистых соединений, из которых примерно 65% являются белковыми азотистыми соединениями, неоднородными по своему составу [2]. Сывороточные белки могут служить дополнительными источниками аргинина, гистидина, метионина, лейцина, треонина, триптофана и лейцина.

Все это позволяет отнести их к полноценным белкам, используемым организмом для структурного обмена, в основном для регенерации белков печени, образования гемоглобулина и плазмы крови [3].

В молочной сыворотке содержатся все незаменимые аминокислоты. Общее их содержание в подсырной и творожной сыворотке примерно одинаково. Однако в творожной содержится в 3.5 раза больше свободных аминокислот и в 7 раз больше незаменимых аминокислот. С сывороткой изготавливаются кисломолочные напитки, йогурты, плодоовощные соусы. В качестве дополнительных ингредиентов этих продуктов используются овощные и фруктовые пюре, мед натуральный, стабилизирующие вещества.

Цельное молоко все более становится дефицитным сырьем, поэтому производя кисломолочные напитки, особенно в зимний и весенний сезоны, предприятия изготовители часто бывают вынуждены заменять часть молока, необходимого для производства, растворами сухого молока [4]. Вместо сухого молока может быть использована сухая молочная сыворотка. Однако при ее внесении изменяется консистенция продукта.

Для того, чтобы изготовить сухую сыворотку нужны большие энергозатраты и наличие достаточно сложных машин и аппаратов. Если при производстве кисломолочных напитков заменить часть молока пастеризованной сывороткой, себестоимость продукции можно снизить. Пастеризованную сыворотку удобно применять еще и потому, что кисломолочные напитки часто изготавливают на тех же предприятиях, где производят творог. Кисломолочные продукты, в которых часть молока заменена пастеризованной творожной сывороткой имеют предельное напряжение сдвига, пониженное в сравнении с контрольными образцами. Этот факт объясняется следующим образом. Рост доли сыворотки, заменяющей молоко, приводит к уменьшению количества казеина, благодаря которому продукт образует гель. Дополнительным фактором является то, что при уменьшении доли казеина по отношению к сывороточным белкам происходит снижение количества растворимого сывороточного белка, адсорбированного на поверхности казеиновых мицелл, что затрудняет их коалесценцию и уменьшает вероятность образования сетки геля [5, 6]

Замена части молока пастеризованной сывороткой при изготовлении кисломолочных напитков несколько снижает содержание белка, повысить которое можно, вводя в состав напитка белковые добавки. В работе содержание белка, а также биологическая ценность йогурта увеличивалась путем добавления сухого яичного порошка перепелиных яиц. Несмотря на возможность взаимодействия яичного альбумина и сывороточного белка такое добавление практически не влияет на предельное напряжение сдвига напитков, если содержание порошка будет слишком большим, может ухудшиться вкус продукта. Поэтому наиболее рациональная добавка яичного порошка – 1% от массы готового продукта. Расчеты показывают, что при замене 20% молока сывороткой, концентрация белка в готовом продукте будет равна 3,2%. Таким образом, применение яичного порошка и пектина при изготовлении кисломолочного напитка увеличивает их питательную

ценность. Существенного повышения себестоимости продукта при этом удастся избежать, заменив часть молока творожной сывороткой.

На основании изученных литературных данных, с учетом имеющихся технических условий для выработки кисломолочных напитков была предложена следующая технология приготовления питьевого йогурта с использованием молочной сыворотки: приемка и подготовка сырья, нормализация по массовой доле жира и белка, очистка сеператор-очиститель ($t=45^{\circ}\text{C}$), составление рецептуры, внесение добавок, гомогенизация ($p=15$ МПа, $t=55^{\circ}\text{C}$), пастеризация ($t=90^{\circ}\text{C}$, с выдержкой 10-15 минут), охлаждение (до $t=40^{\circ}\text{C}$), сквашивание (8 часов), перемешивание, охлаждение (до $t=16-20^{\circ}\text{C}$), розлив, упаковка, маркировка и хранение. Кисломолочные продукты изготавливаются путем внесения в молочное сырье заквасок. При производстве кисломолочных напитков использовали закваски - болгарскую палочку и термофильный стрептококк. Таким образом, выбранная дозировка компонента обогатителя – яичного порошка 1 % незначительно влияет на структурно-механические свойства продукта, и при этом не является основным фактором, определяющим консистенцию.

Список использованной литературы

1. Гапонова, Л.В. Переработка и применение молочной сыворотки / Л.В. Гапонова, Т.А. Полежаева, Н.В. Волотовская // Молочная промышленность. – 2003.- №2.- С.52-53.
2. Храмцов А.Г., Жилина М.А., Нестеренко П.Г. и др. Напитки нового поколения из молочной сыворотки // Молочная промышленность. – 2006. – № 6. – С.87.
3. Полянский, К. К. Химия и физика молока и молочных продуктов: лабораторный практикум / К. К. Полянский, Л. Г. Кириллова, Н. С. Родионова, Е. И. Мельникова, Г. М. Смольский; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2003. – 180 с.
4. Голубева Л.В., Ключникова Д.В., Шинкаренко О.В., Довгун Н.П. Некоторые аспекты повышения биологической ценности кисломолочных напитков // Материалы третьей всероссийской научно-технической конференции «Вузовская наука – региону». – Вологда. – 2005.- Т.2.- С.228-229.
5. Тамим А.Й., Робинсон Р.К. Йогурт и аналогичные кисломолочные продукты. Научные основы и технологии / Перевод с англ.: под науч. ред. Забодаловой Л.А.. – СПб.: Профессия, 2003. – 664 с.
6. Kapshakbaeva Z., Mayorov A., Moldabaeva Zh., Okuskhanova E., Baytukenova Sh. Hullumi type cheese production technology and its nutritive value / International Journal of Engineering and Technology. Volume 7. Issue 4.7. Page 420-423. Published: 2018.