ПРИМЕНЕНИЕ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО

Богданова Н.С., Катушонок И.Г., Азолкина Л.Н.
Алтайский государственный технический университет им. И. И Ползунова
(г. Барнаул)

Молоко – это сбалансированная многокомпонентная система, обладающая высокими питательными, иммунологическими и бактерицидными свойствами. В его состав входят белки, липиды, углеводы, минеральные вещества, ферменты, гормоны, витамины и ряд других компонентов. Особое значение имеет его коллоидная фаза, представленная целым комплексом белков.

Научно обоснованными нормами питания потребность в белках в среднем на одного человека определена в количестве 90 – 100 г в сутки. На долю белков животного происхождения должно приходиться около 55 %. Дефицит белков в питании населения планеты испытывают все страны мира. Миллионы людей ощущают в рационах питания недостаток белков. Не решена эта проблема и в нашей стране. Огромный вклад в её решение вносит молочная промышленность. Молоко и молочные продукты широко используются в рационах детей, подростков, взрослого здорового населения, пожилых людей и, особенно, для диетического и лечебно-профилактического питания.

Биологическая ценность белков является комплексной характеристикой, определяемой двумя основными показателями: во-первых, составом аминокислот, во-вторых, перевариваемостью их протеиназами в желудочно-кишечном тракте. Белки молока, как одна из важнейших его составных частей, относятся к полноценным животным белкам. Они содержат весь набор аминокислот, в том числе и незаменимых, которые не синтезируются в организме человека. Организм человека лучше использует белки молока для образования гемоглобина, чем белки других пищевых продуктов.

Все белки молока можно разделить на две основные группы: казеин и сывороточные белки. Кроме казеинов и сывороточных белков в молоке присутствуют белки оболочек жировых шариков, точной классификации и номенклатуры которых пока нет.

Сывороточные белки представляют собой группу различных глобулярных белков, отличающихся друг от друга по структуре и

свойствам. Главными представителями сывороточных белков следует считать β -лактоглобулин и α -лактальбумин, первый составляет 50 – 54 % всех белков, второй – 20 – 25 %. Остальное количество сывороточных белков приходится на альбумин сыворотки крови, иммуноглобулины и другие минорные белки. Основным источником получения сывороточных белков является сладкая молочная сыворотка, образующаяся при производстве сычужных сыров.

Белки молочной сыворотки имеют самую высокую скорость расщепления среди цельных белков. Концентрация аминокислот и пептидов в крови резко возрастает уже в течение первого часа после приема питания на основе белков молочной сыворотки. При этом не меняется кислотообразующая функция желудка, что исключает нарушение его работы и образование газов. Усваиваемость белков молочной сыворотки исключительно высока.

Аминокислотный состав сывороточных белков наиболее близок к аминокислотному составу мышечной ткани человека, а по содержанию незаменимых аминокислот и аминокислот с разветвленной цепью (ВСAA): валина, лейцина и изолейцина – они превосходят все остальные белки животного и растительного происхождения. Также в сывороточных белках молока содержится чрезвычайно важная для организма серосодержащая аминокислота – метионин, являющаяся источником образования холина и фосфатидов, имеющих большое значение в обмене веществ.

Результаты сопоставления аминокислотного состава казеина и сывороточных белков с оптимальным составом позволяют заключить, что биологическая ценность казеина несколько ограничивается дефицитом серосодержащей аминокислоты цистина. Вместе с тем казеин содержит высокое количество фенилаланина, тирозина и метионина, что вызывает затруднения при метаболизме его в организме грудных детей.

Состав незаменимых аминокислот в некоторых белках представлен в таблице 1, из

ПРИМЕНЕНИЕ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО

которой видно, что в сывороточных белках баланс дефицитных серосодержащих и других незаменимых аминокислот лучше, чем в

казеине, следовательно, и выше их биологическая ценность.

Таблица 1 – Состав незаменимых аминокислот

Аминокислота	Идеальный белок	Казеин	Сывороточные белки	Белок мышц человека
Валин	5	7,2	5,7	6
Лейцин	7	9	12,3	9,9
Изолейцин	4	6,1	6,2	4,7
Метионин	3,5	2,8	2,3	2,8
Цистин		0,34	3,4	1,8
Треонин	4	4,9	5,2	4,6
Лизин	5,5	8,2	9,1	8,1
Фенилаланин	6	5	4,4	4,7
Тирозин		6,3	3,8	4

Кроме того, примерно 14 % белков молочной сыворотки находится в виде продуктов гидролиза (аминокислот, ди-, три- и полипептидов), которые являются инициаторами пищеварения и участвуют в синтезе большинства жизненно важных ферментов и гормонов. Также белки молочной сыворотки заметно снижают уровень холестерина в крови.

Сывороточные белки обладают различными функциями. Активными защитными свойствами обладают иммуноглобулины, играющие роль антител, способных к агглютинации чужеродных клеток. Лактоферрин и β -лактоглобулин выполняют транспортную функцию, перенося железо, медь и витамин А, соответственно. Некоторым белкам свойственна регуляторная функция. Например, α -лактальбумин регулирует действия фермента галактозилтрансферазы, направляя его на синтез лактозы, а не других олигосахаридов.

Альбумин находится в молоке в растворенном состоянии и выпадает в осадок при нагревании до температуры 70 °С. Выпавший в осадок альбумин денатурируется и вновь растворяется. Для альбумина характерно большое содержание такой аминокислоты, как триптофан (около 7 %), которую не содержит ни один белок. Триптофан используется мозгом вместе с витамином В6, ниацином (или ниацинамидом) и магнием для производства серотонина, нейромедиатора, который переносит сигналы между мозгом и одним из биохимических механизмов сна в организме. Триптофан помогает вызвать естественный сон, уменьшает болевую чувствительность, действует как нелекарственный антидепрессант, помогает уменьшить беспокойство и напряжение, а также уменьшает некоторые симптомы биохимических нарушений в организме.

Сывороточные белки применяются в молочной, кондитерской и текстильной промышленности, а также в медицине. В молочной промышленности белки сыворотки молока используются для производства плавленых сыров, творожных изделий, кисломолочных продуктов. Использование концентратов сывороточных белков в производстве кисломолочных продуктов позволяет улучшить структуру, снизить отделение сыворотки, обогатить белком и повысить биологическую ценность молочных продуктов. Также сывороточные белки нашли достаточно широкое применение в производстве натуральных мягких и полутвердых сыров. Примерами этого служат сыры «Рикотта» и «Чеддер».

В настоящее время кафедрой Технологии продуктов питания проводятся работы по изучению органолептических характеристик альбумина и применению его в производстве мороженого.

Целесообразность использования творога и альбумина в качестве обогащающих компонентов для мороженого обусловлена следующими факторами:

- возможность повышения физиологической ценности мороженого за счет таких веществ, как органические кислоты, минеральные вещества и соли;
- перспективой расширения ассортимента обогащенных молочных продуктов;
- доступностью их в качестве сырья для производства пищевых продуктов.

Полезные свойства альбумина неоспоримы, и все зависит от условий производства, хранения и подготовки его к внесению в смесь мороженого.

Установлено, что альбумин обладает хорошей эмульгирующей и водосвязывающей способностью. Эти свойства позволяют

удерживать влагу в продукте после термообработки и сохранять стабильность структуры в течение длительного времени

При использовании альбумина в производстве мороженого столкнулись с таким органолептическим пороком в готовом продукте, как мучнистость, которая является результатом технологических особенностей производства альбумина.

Дополнительная обработка альбумина на роторно-кавитационном гомогенизаторе перед внесением в смесь, позволяет получить более нежную, мягкую, воздушную консистенцию мороженого, без ощутимых частиц белка.

Принцип действия гомогенизатора основан на том, что под действием разряжения белковые агломераты дробятся на мельчайшие частицы. Обработанный таким способом альбумин приобретает нежную, сметанообразную, однородную консистенцию и прекрасно сочетается со смесью мороженого, не образуя крупинок и не расслаиваясь. Ко всему прочему, мороженое приобретает чистый

кисломолочный вкус, сглаживая все недостатки приготовленной смеси.

Исследовались эмульгирующая и вододерживающая способность альбумина свежего, дефростированного и обработанного на диспергаторе.

Более высокой эмульгирующей и вододерживающей способностью обладает альбумин, обработанный на вакуум-импульсной установке. Структура мороженого получается более нежной, повышается степень взбитости, и оно становится более устойчиво к таянию.

С диспергированным альбумином проведена производственная выработка в объеме 37,5 кг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Применение сывороточных белков молока в пищевых продуктах [Электронный ресурс]/А. А. Капустин, Д. С. Фатеенкова, Л. Н. Азолкина // Интернет-журнал «Горизонты образования». – № 11. – 2008. – Режим доступа: <http://www/edu.secna.ru> – 4.