УДК 637.131

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА
Milk processing technology

В. С. Брылина, студент
Н. Л. Лопаева, кандидат биологических наук, доцент
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: О. В. Горелик доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аннотация

Молоко представляет собой сложную биологическую жидкость, содержащую около 100 000 различных молекулярных частиц в различных состояниях дисперсии, но большинство из них не идентифицировано. Однако большинство основных компонентов – белков, лактозы, жира и минеральных веществ – можно относительно легко отделить и выделить из молока. Следовательно, основные компоненты молока тщательно изучены, и основные характеристики различных компонентов хорошо известны. Молоко в своем естественном состоянии является скоропортящимся продуктом, поскольку оно подвержено быстрой порче под действием встречающихся в природе ферментов и загрязняющих микроорганизмов. Молоко перерабатывается в широкий ассортимент молочных продуктов с использованием ряда передовых технологий переработки. К ним относятся традиционные продукты, такие как разнообразные сыры, йогурты, масла и спреды, мороженое и молочные десерты, а также новые молочные продукты с пониженным содержанием жира и полезными для здоровья компонентами [2].

Ключевые слова: молоко, технология переработки, основные компоненты, ассортимент.

Summery

Milk is a complex biological fluid containing about 100,000 different molecular particles in various states of dispersion, but most of them have not been identified. However, most of the main components - lactose, fats and mineral formations - can be separated and isolated from milk relatively easily. Therefore, the main components of consumption are carefully selected, and the main characteristics of the various components are well received. Milk in its natural state is highly perishable because it spoils very quickly from natural enzymes and contaminant hazards. Milk is processed into a wide range of dairy products using a range of advanced processing technologies. These include traditional products such as a variety of cheeses, yoghurts, oils and spreads, ice creams and dairy desserts, as well as new dairy products with reduced fat and healthy ingredients.

Keywords: milk, processing technology, main components, assortment.

Состав молока

Основным компонентом молока является вода, остальная часть состоит из жира, лактозы и белка (белка казеина и сыворотки) (табл. 1.). Молоко также содержит меньшее количество минералов, специфических белков крови, ферментов и небольших промежуточных продуктов синтеза молочной железы. Структура и свойства этих компонентов сильно влияют на характеристики. характеристики молока и имеют важные последствия для переработки молока. Состав молока зависит от молочных пород. Процентное содержание лактозы и белка в молоке одной и той же коровы очень мало варьируется от одного доения к другому. Однако содержание жира в молоке гораздо более изменчиво; чем чаще доение, тем больше вариация.

Другие факторы, такие как мастит, экстремальные погодные условия, стресс и истощение также могут оказывать влияние по составу молока. Процентное содержание основных компонентов молока значительно различается у разных видов.

Таблица 1

Состав молока

	среднее	наибольшее	наименьшее	средний состав коровьего молока
воды	86,53	90,91	83,45	87,5
сухого вещества	13,47	16,55	9,09	12,5
казеина	2,62	2,69	2,00	3,2
альбумина	0,48	0,51	0,47	0,6
жира	4,50	7,70	2,45	3,4
молочного сахара	4,17	7,70	2,59	4,5
золы	0,79	0,86	0,69	0,7

Молоко также содержит много витаминов (например, витамины А и С), ферменты (например, лактопероксидазу и кислую фосфатазу) и соматические клетки. Некоторые из второстепенных компонентов могут выполнять важную функцию, а другие могут быть случайными загрязнителями (антитела и дезинфицирующие средства) [4].

Переработка молока

Молоко в своем естественном состоянии является скоропортящимся материалом, подверженным микробному и химическому разложению. Многие процессы были разработаны за эти годы для повышения его использования и безопасности. Эти процессы могут быть сгруппированы и проанализированы различными способами.

Классификация представлена следующим образом:

- фракционирование;
- концентрация;
- сохранение.

Большинство процессов, используемых в производстве молочных продуктов, относятся к одной или нескольким из этих групп. Кратко рассматриваются процессы в каждой группе, а затем обсуждается их применение в производстве самых разных продуктов. Подробный анализ процессов, операций и технологий можно найти в стандартных учебниках по пищевой и химической инженерии.

Фракция

Этот термин используется для описания фракционирования или разборки компонентов молока с использованием их различных свойств.

<u>В эту категорию входят следующие процессы:</u>

- Центробежная сепарация, использующая разность плотностей компонентов. Наиболее часто используемым оборудованием является тарельчатый сепаратор, который позволяет разделять легкую и тяжелую фазы, а также позволяет удалять любой осадок.
- Мембранное разделение с использованием разности размеров или заряда. Обычно это управляемый давлением, зависящий от потока процесс, включающий использование селективной мембраны с широким диапазоном возможных фракционирований, от простого удаления воды до разделения различных белков. Принцип работы показан на рисунке 1.

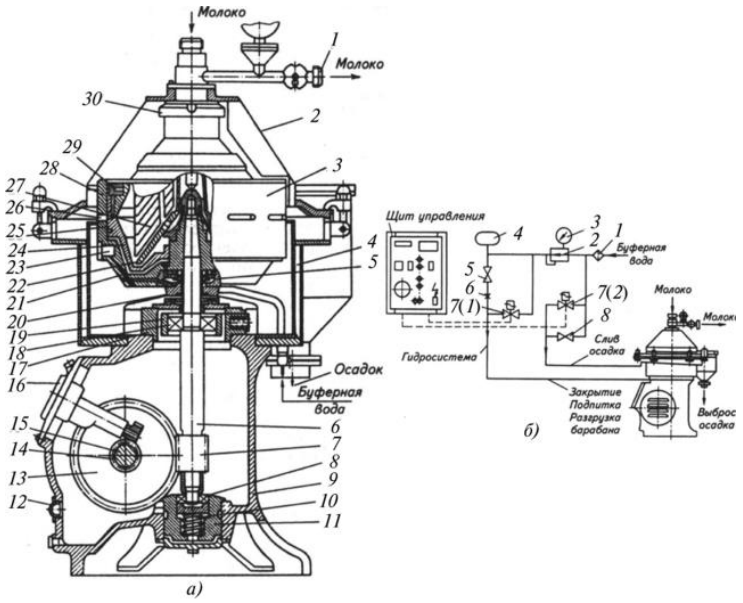

Рис. 1. Схема сепаратора-молокоочистителя

2 – привод; 3 – стопор; 4 – кожух; 5 – приемно-выводное устройство; 6 – ручка тормоза; 7 – отверстие для залива масла; 8 – кнопка пульсатора; 9 – смотровое стекло; б – вид в разрезе: 1 – станина; 2– вертикальный вал (веретено); 3 – чаша; 4 – тормоз; 5 – крыльчатка; 6 – крышка; 7 – напорный диск; 8 – кольцо резиновое; 9 – гайка; 10 – прижим; 11 – стопор; 12 – пробка; 13 – кнопка пульсатора; 14 – смотровое стекло; 15 – пробка.

В этом процессе крошечные шарики смолы обменивают заряженные ионы на своей поверхности с заряженными ионами или более крупными заряженными молекулами в растворе, удаляя их для последующего восстановления. Осаждение и кристаллизация с использованием различий в растворимости и стабильности суспензии [1].

Гомогенизация

Процесс уменьшения размера шариков жира для предотвращения фракционирования сливок и обезжиренного молока по разной плотности. Примером используемого оборудования является сито для удаления сыворотки, используемое для разделения творога и сыворотки при производстве сыра. Сочетание насоса высокого давления и специальных клапанов обеспечивает высокий сдвиг.

Концентрация

Процессы этой группы включают удаление одного или нескольких компонентов, что приводит к концентрации оставшихся компонентов. Многие из этих процессов также включают фракционирование.

<u>Процессы включают следующее:</u>

- Выпаривание с использованием фазового перехода водного компонента

Испаритель – это специализированный теплообменник, работающий под вакуумом, который способствует эффективному образованию и удалению водяного пара из жидкости с минимальным термическим повреждением оставшейся жидкости.

- Заморозка

Также использующая фазовый переход. Это включает замораживание и кристаллизацию водного компонента жидкости. Мембранное разделение с использованием крупности как для концентрирования, так и для фракционирования. Пермеат или материал, проходящий через мембрану, включает воду, что позволяет сконцентрировать удерживаемый ретентат или материал. Сушка с использованием фазового перехода. Это очень важный процесс, особенно при

производстве сухого молока, казеина и сывороточных продуктов. Он включает удаление воды из жидкого концентрата [3].

Сохранение

Процессы этой категории в первую очередь связаны с уменьшением микробиологических и химических изменений.

Они включают следующее:

- пастеризация;
- термализация;
- стерилизация с использованием тепла для уничтожения микроорганизмов;
- охлаждение и замораживание для замедления роста микробов;
- снижение pH для подавления роста микробов;.
- дегидратация (сушка);
- соление для снижения активности воды и подавления роста микробов.

Все эти процессы включают в себя передачу тепла продукту для повышения температуры для достижения строго контролируемого температурно-временного процесса (например, 72°C, 15 с) для пастеризации. Примером используемого оборудования является пластинчатый теплообменник.

Библиографический список

1. *Бредихин С. А*. Технологическое оборудование переработки молока. М., 2021.
2. *Варивода А. А., Овчарова Г. П.* Технология хранения и переработки молока и молочных продуктов. М., 2019.
3. *Молочников В. В., Орлова Т. А., Морено В. В.* Новый взгляд на переработку молока // Пищевая промышленность. 2019. №. 6. С. 30-31.
4. *Морозова Н. И. и др.* Технология молока и молочных продуктов. М., 2022.