

ПЕРЕРАБОТКА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ Processing of whey

С. А. Дербилов, студент

О. П. Неверова, кандидат биологических наук, доцент
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: Е. Г. Скворцова, кандидат экономических наук

Аннотация

В данной статье затрагивается вопрос переработки такого ценного вторичного молочного сырья, как молочная сыворотка. Сыворотка — это побочный продукт при производстве молочных продуктов и сыроварении. Не так давно ее относили к отходам промышленности, но в последнее время в этой области наметились изменения [1].

Ключевые слова: переработка молочной сыворотки, ценность сыворотки, проблемы переработки, мембранные методы, отходы переработки.

Summary

This article addresses the issue of processing such valuable secondary dairy raw materials as whey. Whey is a by—product in the production of dairy products and cheese making. Not so long ago, it was classified as industrial waste, but recently there have been changes in this area. Whey is a good basis for creating functional products, structured whey products.

Keywords: whey processing, the value of whey, processing problems, membrane methods, recycling waste.

Цель работы: изучить вопрос переработки молочной сыворотки

Переработка молочной сыворотки – важный процесс в молочной промышленности, который позволяет эффективно использовать сыворотку, оставшуюся после производства твердых молочных продуктов, таких как сыр. Сыворотка содержит ценные питательные вещества, которые могут быть использованы в различных отраслях пищевой промышленности, косметической и фармацевтической промышленности, а также в животноводстве и растениеводстве.

Сыворотка является богатейшим пищевым продуктом. Она содержит усиливающие иммунитет компоненты, как лактоферин, иммуноглобулин, полный набор витаминов группы В, а также витамин С, никотиновую кислоту, холин, витамин А, витамин Е и биотин, микро и макроэлементы такие, как Са, К, Р, Fe, Zn. Состав молочной сыворотки обусловлен видом основного продукта и технологией его получения. В молочной сыворотке содержатся все незаменимые аминокислоты.

Энергетическая ценность молочной сыворотки составляет 36 % энергетической ценности коровьего молока, а их биологическая ценность приблизительно одинакова. Несмотря на то, что в сыворотке всего 6-7 % активных веществ, ценность ее очевидна. Дело в том, что в ней совершенно нет жиров, зато много ценных легко усваивающихся белков. А наличие в сыворотке молочного сахара (лактозы) делает ее просто бесценной, потому что этот сахар полностью усваивается организмом. [2]

Проблема переработки молочной сыворотки заключается в том, что она является побочным продуктом производства и часто воспринимается как отходы. Это приводит к тому, что сыворотку просто выливают, хотя она содержит ценные питательные вещества. Слив молочной сыворотки создает экологическую проблему для окружающей среды, т.к. ее загрязняющая способность превышает аналогичный показатель для бытовых сточных вод в 500-1000 раз. В большинстве стран мира ее слив запрещен и уголовно наказуем [3].

Переработка молочной сыворотки имеет несколько проблем, среди которых:

1. Большой объем отходов: производство твердых молочных продуктов, таких как сыр, сопровождается значительным объемом молочной сыворотки. Большой объем сыворотки может стать проблемой для молочных предприятий, особенно если отсутствуют эффективные методы её переработки.

2. Сложность переработки: сыворотка содержит различные компоненты, такие как лактоза, белки, минералы и витамины, что делает её переработку сложной и требующей специальных технологий и оборудования.

3. Высокие затраты на переработку: некоторые методы переработки сыворотки, такие как получение порошка или производство белка, могут требовать значительных инвестиций в специализированное оборудование и технологии.

4. Недостаточный спрос на продукты переработки: в некоторых случаях спрос на продукты, полученные из переработки сыворотки, может быть недостаточным, что создает проблемы с реализацией этих продуктов и снижает мотивацию предприятий к переработке сыворотки.

5. Экологические проблемы: несмотря на то что сыворотка содержит ценные питательные вещества, её высокий объем и специфический состав могут создавать проблемы с утилизацией и обработкой отходов, что может привести к негативному воздействию на окружающую среду.

Решение этих проблем требует разработки более эффективных и экономически выгодных технологий переработки, а также стимулирования спроса на продукты, полученные из сыворотки, через маркетинговые и исследовательские усилия. Кроме того, важно развивать методы утилизации и обработки отходов, чтобы снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Для переработки молочной сыворотки в настоящее время используются следующие мембранные методы:

- микрофльтрация;
- ультрафльтрация;
- нанофльтрация;
- обратный осмос [4].

Микрофльтрация – это один из методов мембранной фильтрации, который используется в переработке молочной сыворотки. Он позволяет отделить крупные молекулы, такие как белки и жиры, от более мелких молекул, таких как лактоза и минеральные соли.

Процесс микрофльтрации происходит с помощью специальных мембран, которые имеют поры определённого размера. Крупные молекулы не могут пройти через эти поры и задерживаются на поверхности мембраны, в то время как более мелкие молекулы проходят через неё.

Ультрафльтрация – это процесс мембранной фильтрации, который используется для разделения компонентов молочной сыворотки на основе их молекулярной массы.

В процессе ультрафильтрации сыворотка проходит через полупроницаемую мембрану, которая пропускает воду, лактозу и некоторые соли, но задерживает более крупные молекулы, такие как белки и жиры. В результате получаются два потока: пермеат, который содержит воду, лактозу и соли, и ретентат, который содержит концентрированные белки и жиры.

В процессе *нанофильтрации* сыворотка проходит через полупроницаемую мембрану, которая пропускает воду, некоторые соли и небольшие молекулы, но задерживает более крупные молекулы, такие как белки и жиры. В результате получаются два потока: пермеат, который содержит воду, некоторые соли и небольшие молекулы, и ретентат, который содержит концентрированные белки и жиры.

Обратный осмос – это процесс мембранной фильтрации, при котором раствор под давлением подаётся в более концентрированный раствор, в результате чего молекулы воды проникают через мембрану, а молекулы растворённого вещества остаются в исходном растворе.

В переработке молочной сыворотки обратный осмос используется для концентрирования сывороточных белков, лактозы и других компонентов. Это позволяет получать продукты с высоким содержанием ценных питательных веществ.

Заключение. Молочная сыворотка обладает значительной пищевой и энергетической ценностью. В тоже время этот продукт в отечественной молочной промышленности используется недостаточно эффективно, утилизируется или в лучшем случае направляется на корм скоту. Очевидно, назрела необходимость научных исследований и практических разработок по концентрированию молочной сыворотки с целью получения новых высокоэффективных, полезных продуктов питания для населения РФ [2].

Библиографический список

1. Биотехнология молока и молочных продуктов: учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин, Т. Ю. Хворостова, А. Ю. Мишанин, М. Ю. Мишанин. СПб.: Лань, 2024. 180 с.
2. *Пищиков Г. Б., Зенкова Е. А.* Ценность молочной сыворотки и перспективы её использования // Молодежь и наука. 2017. № 2. С. 43.
3. Молочная сыворотка в России: проблемы переработки и перспективы рынка [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.abercade.ru/research/analysis/5148.html>.
4. *Михайленко И. Г., Будрик В. Г.* Мембранные технологии и переработка молочной сыворотки [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.vniitti.ru/conf/conf2016/article/MikhaylenkoI.G._BudrikV.G._statya.pdf.