

## **ВЫДЕЛЕНИЕ И ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ БЕЛКОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ**

Сывороточные белки являются наиболее ценными компонентами молочной сыворотки, которые быстро и легко усваиваются организмом. В настоящее время белковые добавки являются одними из самых востребованных в пищевой и фармацевтической области.

Цель работы – получение сывороточных белков и лактоферрина из молочной сыворотки.

В работе использовали молочную сыворотку, полученную после кислотной коагуляции натурального обезжиренного молока. Неосветленная сыворотка представляет собой мутную грубодисперсную суспензию, включающую частицы жира, казеинатов, микроорганизмов.

Удаление грубодисперсных примесей и обеззараживание сыворотки проводили методом центрифугирования. Бактериальную обсемененность молочной сыворотки контролировали методом билюминесценции. Для фракционирования белков молочной сыворотки использовали метод гель-хроматографии на колонке 1x40 см, заполненной сефадексом G-50. Анализ химического состава молока проводили с помощью ультразвукового анализатора молока Лактан 1-4, молочной сыворотки – с помощью рефрактометрического анализатора ИРФ-464.

Полученные результаты указывают на высокое содержание белков в молоке – 4,99%. Как известно, белки молочной сыворотки представлены казеинатами и сывороточными белками. Для определения общего содержания казеинатной фракции молоко подвергалось кислотной обработке при рН 4,6 – при этом крупные агрегаты казеинатов выпадают в осадок, в то время как сывороточные белки остаются в растворенной форме, как и мелкие ассоциаты казеиновых белков.

Содержание последних определяли взвешиванием сырого осадка после центрифугирования молочной сыворотки при 6000 об/мин в течение 10 мин. Содержание казеинатов составило 2,5%.

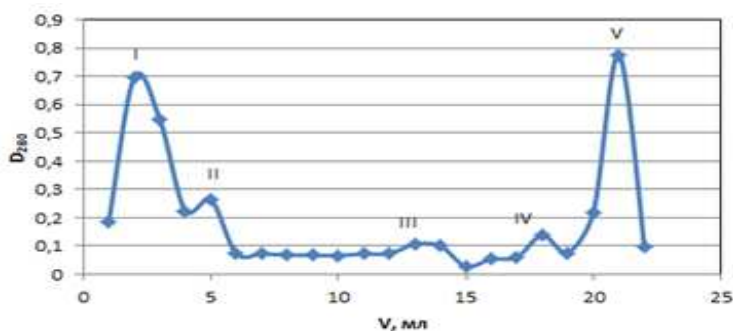
Для определения лактозы в молоке и молочной сыворотке осаждали все белки с помощью 4% соли  $\text{CaCl}_2$ . О содержании лактозы судили по показаниям рефрактометра, предварительно построив калибровочную зависимость.

Полученные результаты приведены в таблице, на рисунке приведена гель-хроматограмма выделенных фракций сывороточных белков

и их содержание, определенное по величине оптической плотности  $D_{280}$ .

**Таблица – Химический состав молока и молочной сыворотки**

| Показатели           | Единицы измерения | Содержание          |                    |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
|                      |                   | обезжиренное молоко | молочная сыворотка |
| 1.Жир                | %                 | 0,49                | 0,4                |
| 2.Белок              | %                 | 4,98                | 4,2                |
| - казеинаты          | %                 | 2,6                 | 2,5                |
| - сывороточные белки | %                 | 2,4                 | 1,7                |
| 3.СОМО               | %                 | 12,67               | 8,9                |
| 4.Плотность          | кг/м <sup>3</sup> | 1047,99             | 1023,4             |
| 5. Лактоза           | %                 | 4,7                 | 4,3                |
| 6. рН                |                   | 7                   | 6                  |



**Рисунок 1 – Гель-хроматограмма разделения белков молочной сыворотки на колонке 1x40 см с сефадексом G-50**

Как видно из рисунка, выделяется 5 фракций белков. Фракция 1 выходила в свободном объеме колонки, что свидетельствует о высокой молекулярной массе ее белков, характерной для иммуноглобулинов. Остальные фракции соответствовали возможностям разделения белков сефадексом G-50, позволяющего фракционировать белки с молекулярной массой 15000–80000 Да.

Идентификация фракций по цветной реакции с хлоридом железа показала, что цвет раствора меняется только для фракции 2, что указывает на ее восстановительную активность, характерную для лактоферрина.

Таким образом, в результате выполненной работы было выделено пять фракций сывороточных белков, одна из которых была идентифицирована как лактоферрин.

Полученные результаты могут быть использованы для разработки технологии получения лактоферрина и сывороточных белков из молочной сыворотки.