

УДК 637.02

Студ. А.А. Железовская; И.В. Панасюк

Науч. рук. доц. А.В. Игнатенко (кафедра биотехнологии, БГТУ)

КРИОКОНЦЕНТРИРОВАНИЕ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Молочная сыворотка – ценное пищевое сырье, включающее все компоненты молока. В Республике Беларусь свыше 40% молочной сыворотки сливается как отходы производства и несет угрозу окружающей среде. Тепловая обработка и пастеризация является экономически невыгодной, к тому же она не позволяет добиться длительного хранения, достаточного для транспортировки. Одним из возможных путей решения данной проблемы является внедрение методов криообработки [1].

Цель работы – исследование возможности криоконцентрирования и обеззараживания молочной сыворотки методом градиентного размораживания.

В работе использовали сыворотку молочную пастеризованную «Славянские традиции» с содержанием белков – 0,8%; лактозы – 3,5% и жиров – 0,2%. Замораживание сыворотки осуществляли при -20°C . Градиент температур при размораживании сыворотки составлял: 40°C , 20°C и 15°C . В процессе размораживания собирали фракции сыворотки через каждые 10 мин и анализировали содержания в них лактозы, белка рефрактометрическим методом, оптическую плотность образцов при 600 нм и проводили редуктазную пробу [2, 3].

На рисунке 1 приведена кинетика изменения коэффициента концентрирования белков в размороженной сыворотке. Как видно из рисунка 1, содержание белков в размороженной сыворотке в 2,4 раза выше по сравнению с его содержанием в исходной сыворотке. Криообработка позволяет также тормозить развитие микроорганизмов в молочной сыворотке и проводить процесс ее обеззараживания

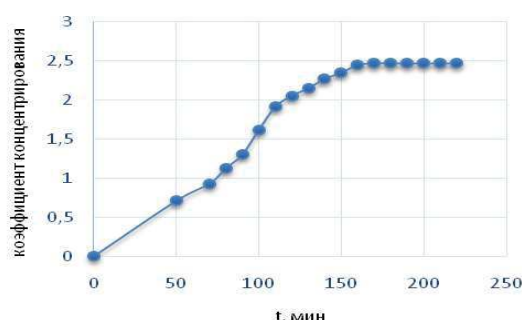


Рисунок 1 – Кинетика изменения коэффициента концентрирования белков при градиенте температур 40°C

На рисунке 2 приведены результаты контроля содержания микроорганизмов в молочной сыворотке до и после размораживания с

помощью редуктазной пробы с редокс-красителем метиленовым синим. Как известно, редуктазная проба может быть использована для быстрого определения содержания микроорганизмов в молочных продуктах [4]. Проверка содержания микроорганизмов по редуктазной пробе в собранных фракциях показала, что исходная проба сыворотки (рисунок 2 а) обесцвечивалась в течение 20 мин, что указывает на содержание микроорганизмов в ней на уровне $4 \cdot 10^6$ кл/мл.

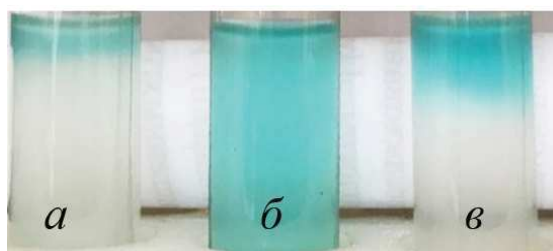


Рисунок 2 – Редуктазная проба: а – обесцвеченная исходная проба; б – окрашенная проба после размораживания; в – обесцвеченная размороженная проба

После замораживания и размораживания сыворотка не обесцвечивалась за 20 мин (рисунок 2 б), а обесцвечивалась в течение 3-х часов (рисунок 2, в), что соответствует содержанию клеток – $3 \cdot 10^5$ кл/мл.

Таким образом, метод градиентного размораживания можно использовать для криоконцентрирования молочной сыворотки и снижения ее бактериальной обсемененности, что повысит качество и сохранность молочной сыворотки и снизит затраты на ее транспортировку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуцин А.А. Анализ процессов криоконцентрирования молочной сыворотки в нескольких последовательных ступенях / А.А. Гуцин // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 45. – № 2. – С. 87– 92.
2. Зябрев А.Ф. Мембранные системы «БИОКОН». Применение мембранных процессов при переработке молочного сырья // Переработка молока. – 2002. – №1. – С. 10–12.
3. Короткий И.А., Гунько П.А., Валиахмедов Т.З. Исследование процессов выделения белков и лактозы из молочной сыворотки / И.А. Короткий, П.А. Гунько, Т.З. Валиахмедов // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – №1. – С. 44–48.
4. ГОСТ 9225-84. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. – М.: Изд-во стандартов. – 1989. – С. 309.