

УДК 637.146.4(476)

*Т. И. ШИНГАРЕВА, О. И. КУПЦОВА, Т. А. ПОЛЯКОВА,
А. В. ПАЛЕЕВА, Н. В. КОВАЛЕНКО*

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В БЕЛАРУСИ

Могилевский государственный университет продовольствия

Молочная сыворотка является естественным побочным продуктом при производстве сыров, творога, молочно-белковых концентратов и по современной классификации может быть отнесена к вторичным сырьевым ресурсам молочной промышленности. Объемы получаемой молочной сыворотки в Республике Беларусь достигают 90% и более в зависимости от объема молока, перерабатываемого на белково-жировые концентраты.

На протяжении многих лет ученые и исследователи ищут рациональные пути использования и переработки молочной сыворотки и ее составных частей на пищевые цели. В последние годы возрос интерес использования сыворотки в качестве коагулянта при производстве различных видов термокислотных сыров, которые пользуются большим спросом у потребителей.

Основной отличительной особенностью термокислотных сыров по сравнению с творожными и сычужными сырами является способ коагуляции белков, т. е. осаждение белкового комплекса молока происходит под воздействием двух факторов: высокой температуры коагуляции (выше 85 °С); применения кислотного коагулянта, в качестве которого главным образом используют молочную сыворотку, полученную от основного производства, кислотностью 80–140 °Т [1–4]. Для этого сыворотку доводят до требуемой кислотности, так как ее исходная кислотность может быть в пределах 15–65 °Т в зависимости от способа получения (подсырная, творожная и др.) [5].

В настоящий период достаточно широко исследован состав и свойства творожной, подсырной и казеиновой сывороток, но практически нет информации по термокислотной сыворотке.

Известно [6], что в зависимости от сырьевой зоны, условий кормления, содержания животных и других факторов меняется состав исходного молока, что, безусловно, отражается и на сыворотке. Как показал сравнительный анализ сырьевых зон Республики Беларусь, на сегодняшний день состав молока существенно изменился по сравнению с 90-ми годами XX века [7]. Это, в свою очередь, является основанием для проведения в настоящий период исследований состава молочной сыворотки в нашей республике.

Цель работы – исследование состава и свойств молочной сыворотки различными способами осаждения белка, а также ее смеси, поскольку на производстве часто применяют сборную сыворотку.

Материалы и методы исследований. При проведении эксперимента пользовались стандартными методами исследований, массовую долю общего и небелкового азота в сыворотке определяли методом Кьельдаля [8], массовую долю золы – методом сухого озоления [9], массовую долю минеральных веществ (кальция, натрия, калия) – методом пламенной фотометрии [9].

В ходе работы изучены физико-химические, биохимические показатели подсырной, термокислотной, творожной сывороток, а также смеси термокислотной и творожной сыворотки (1:1) и их минеральный состав. Полученные данные обработаны статистически с использованием пакетов прикладных программ STATISTICA, EXCEL, и в табл. 1–3 представлены их средние значения.

Результаты и их обсуждение. При проведении исследований установлено (табл. 1), что различные виды сыворотки незначительно отличаются по сухим веществам и плотности и более значительно – по титруемой и активной кислотности.

Т а б л и ц а 1. Физико-химические показатели молочной сыворотки

Вид сыворотки	Плотность, кг/м ³	Кислотность		Массовая доля, %		
		титруемая, °Т	активная, ед. рН	сухих веществ	лактозы	общего белка
Подсырная	1024	15	6,25	5,85	4,25	0,62
Термокислотная	1024	20	5,75	5,80	4,88	0,41
Творожная	1022	60	4,55	5,90	4,55	0,55
Смесь термокислотной и творожной (1:1)	1023	40	4,80	5,85	4,72	0,49
Обезжиренное молоко	1032	18	6,30	8,79	5,10	3,32

Т а б л и ц а 2. Биохимические показатели молочной сыворотки

Вид сыворотки	Массовая доля, %	
	общий азот	небелковый азот
Подсырная	0,097	0,031
Термокислотная	0,064	0,024
Творожная	0,085	0,034
Смесь термокислотной и творожной (1:1)	0,079	0,027
Обезжиренное молоко	5,549	0,037

Т а б л и ц а 3. Минеральный состав молочной сыворотки

Вид сыворотки	Массовая доля, мг%			
	зола	кальций	калий	натрий
Подсырная	590	81,89–83,25	141,01–143,62	55,75–59,42
Термокислотная	660	83,04–87,32	186,14–188,26	60,78–64,25
Творожная	840	93,18–97,53	183,95–186,21	72,740–74,29
Смесь термокислотной и творожной (1:1)	750	88,32–90,28	185,05–187,24	66,76–69,27
Обезжиренное молоко	910	112,23–123,13	190,03–193,16	82,59–90,15

Массовая доля лактозы в сыворотке термокислотной выше, чем в творожной и подсырной, что объясняется различными способами коагуляции белков молока. При термокислотной коагуляции молочных белков лактоза практически не подвергается гликолизу и в основном переходит в сыворотку, в то время как при производстве творога и сычужного сыра под действием микроорганизмов закваски и ферментов происходит более глубокий ее гликолиз.

Что касается титруемой кислотности, сыворотка термокислотная и подсырная имеют более низкое значение кислотности, тогда как в творожной сыворотке кислотность намного выше. Смесь термокислотной и творожной сыворотки имеет более высокую массовую долю лактозы и более низкую титруемую кислотность по сравнению с творожной сывороткой.

Наряду с этим технологический процесс получения творожной и термокислотной сывороток обуславливает различный количественный и качественный состав белков. Творог и сычужный сыр, в отличие от термокислотных сыров, являются ферментированными молочными продуктами, при производстве которых происходит гидролиз белков с образованием водорастворимых азотистых соединений (пептидов, аминокислот), частично переходящих в сыворотку. Как видно из табл. 1, 2, термокислотная сыворотка содержит меньше белка, общего азота и небелковых азотистых соединений по сравнению с творожной и подсырной, поскольку при термокислотном способе осаждения белков вместе с казеином в сгусток переходят и сывороточные белки, тогда как при производстве творога и сычужного сыра в сгусток переходит только казеин, а сывороточные белки остаются в сыворотке.

Массовая доля золы в сыворотке термокислотной больше, чем в подсырной, но меньше по сравнению с творожной (табл. 3). Вместе с тем в ней содержится больше кальция, калия и натрия, чем в подсырной сыворотке. По сравнению же с творожной сывороткой в сыворотке термокислотной меньше кальция и натрия, однако содержание калия несколько выше.

Таким образом, установлен состав молочной сыворотки различных видов, изучены ее физико-химические, биохимические показатели и минеральный состав применительно к Республике Беларусь.

Литература

1. ТУ РБ 00028493.429–96. Сыр «Адыгейский». Технические условия.
2. ТУ РБ 700012278.097–2000. Сыр мягкий «Майский». Технические условия.
3. Извещение № 1 об изменении ТУ РБ 700036606.048–2003. Сыр мягкий «Могилевский». Технические условия.
4. Извещение № 1 об изменении ТУ РБ 700036606.050–2003. Масса сырная «Хуторянка». Технические условия.
5. Экспертиза вторичного молочного сырья и получаемых из него продуктов: Метод. указания / А. Г. Храмов. СПб., 2003. С. 114–115.
6. Гудков А. В. Сыроделие: технологические, биохимические и физико-химические аспекты. М., 2003.
7. Шуляк Т. Л., Алексеенко А. А., Шингарева Т. И. // Белорусское сельское хозяйство. 2005. № 5. С. 44–45.
8. Метод Кьельдаля. Теоретические основы и методические указания по аналитическому определению содержания «общего» азота в органических низко- и высокомолекулярных соединениях. Могилев, 2003.
9. Крусъ Г. Н., Шалыгина А. М., Волокитина Э. В. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусъ. М., 2000.

T. I. SHINGAREVA, O. I. KUPTSOVA, T. A. POLYAKOVA, A. V. PALEEVA, N. V. KOVALENKO

RESEARCH OF THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF DAIRY WHEY OF BELARUS

Summary

The article deals with the systematic researches of dairy whey of various kinds (cheese, thermoacid, and cottage cheese) with reference to Belarus: the structure of dairy whey is stated, its physical and chemical, biochemical parameters and mineral structure are researched.