

Жигульских В.В.

Алтайский государственный аграрный университет.

Научные руководители - В.Н. Гетманец, к.с.-х.н., В.М. Силаева.

РОЛЬ БУФЕРНОЙ ЁМКОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУТВЁРДЫХ СЫРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОЛОКА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СУХИХ ВЕЩЕСТВ

В сыроделии предъявляют особые требования к качеству молока-сырья, изложенные в ФЗ №88 «Технический регламент на молоко и молочные продукты» и ГОСТ Р 52686-2006 «Сыры. Общие технические условия». Технологи контролируют показатели сыропригодности (плотность, титруемая кислотность, бактериальная обсеменённость), при этом обращая внимание на массовую долю белка в молоке-сырье. Актуальность этих показателей очень высока [1]. В настоящее время в России наблюдается недостаток молочного сыра, особенно зимой, когда нехватка сырья приобретает не только количественный, но и качественный характер (наблюдается заметное снижение массовой доли белка). Поэтому молочная промышленность при выработке сыров использует сухое обезжиренное молоко (СОМ), в основном, для нормализации. Многие предприятия за последнее время стали использовать СОМ для другой цели - повысить содержание белка в молоке. Но при этом, если не обращать внимания на некоторые свойства, то ожидаемой цели можно не достигнуть. Параметры, на которые на промышленных предприятиях мастера-сыроделы практически не обращают внимания – буферность и буферная ёмкость. Буфером, или буферной системой, называют комплекс соединений, способный поддерживать постоянный рН при добавлении кислот и щелочей. В молоке буферные системы представлены солями основного и кислотного характеров. Благодаря комплексному действию гидрофосфатов, белков, содержащих аминокислоты, обладающие основными свойствами, и карбоксильные группы с кислотными свойствами цитратов, карбонатов и углекислого газа молоко может выступать как комплексный буфер [2, 3].

При добавлении СОМ в молоко возрастает концентрация сухих веществ, что радикальным образом влияет на вышеописанные параметры. При недостаточном внимании к буферной ёмкости во время созревания сыра может произойти его защелачивание. Это связано с тем, что при добавлении СОМ в молоко увеличивается концентрация веществ основного характера, и количества кислот, образовавшихся в результате жизнедеятельности микроорганизмов, оказывается недостаточно для нейтрализации данных веществ. В процессе созревания происходит их реакция с водой, в результате чего образуются щелочные продукты протеолиза, отрицательно влияющие на качество сыра (мажущаяся консистенция и горечь во вкусе). В результате потребитель получает непригодную продукцию, а промышленность, как следствие, несёт экономические убытки. Учитывая важность проблемы повышения содержания белка в молоке и её глобальный характер для молочной промышленности, перед нами была поставлена цель: изучить влияние буферности и буферной ёмкости молока при внесении различных доз

СОМ в молоко на качество вырабатываемого из этих смесей сыра. Для достижения указанной цели было необходимо решить следующие задачи:

- изучить изменение буферной ёмкости при внесении разного количества СОМ в натуральное цельное молоко;
- скорректировать технологические параметры производства полутвёрдого традиционного сыра с учётом изменения буферности исходного молока за счёт использования разных доз СОМ.

Работа проводилась на базе экспериментального модульного участка лаборатории технологии сыроделия научно-исследовательского института сыроделия (ГНУ СибНИИС РАСХН) в период с 12.01.2012 по 12.05.2012 г. Объектом изучения явилось молоко натуральное цельное с различными дозами внесения СОМ по следующей схеме:

- Вариант 1 – натуральное цельное молоко с 12 % СВ (контроль);
- Вариант 2 – натуральное цельное молоко + 12 г СОМ (24 % СВ);
- Вариант 3 – натуральное цельное молоко + 18 г СОМ (30 % СВ);
- Вариант 4 – натуральное цельное молоко + 24 г СОМ (36 % СВ).

Контролем для изучения служило натуральное молоко, поступающее на Экспериментальный сыродельный завод, содержащее 12 % сухих веществ. К данному молоку вносили СОМ в таких количествах, чтобы содержание сухих веществ составляло 24 %, 30 % и 36 %. Затем исследовали буферные свойства полученных смесей двумя методами: титриметрическим по проф. Дьяченко, и электрометрическим титрованием. Полученные данные представлены в таблицах: определение буферной ёмкости по методу проф. Дьяченко – в таблице 1; электрометрическим титрованием – в таблице 2. Интенсивность изменения буферной ёмкости – на соответствующих графиках. Из анализа таблиц и графиков следует, что при увеличении концентрации сухих веществ буферная ёмкость возрастает как по кислоте, так и по щёлочи, но по кислоте - более интенсивно.

Таблица 1

Зависимость буферной ёмкости от концентрации сухих веществ
(по П.А. Дьяченко)

Варианты опыта	рН №1	рН №2 (кислота)	рН №2 (щёлочь)	Буферная ёмкость, мл	
				по кислоте	по щёлочи
1	6,47	5,73	9,30	1,89	0,88
2	6,41	5,89	9,72	4,04	2,02
3	6,36	5,87	10,03	5,90	3,10
4	6,32	6,06	9,80	9,20	3,90

Обобщая экспериментальную часть работы, подтверждая её иллюстрируемым материалом, можно сделать вывод, что оптимальная концентрация сухих веществ – 24 %, и рекомендовать следующую коррекцию производства сычужных сыров в части дозы закваски кислотообразующих микроорганизмов, а именно, её увеличения, несмотря на низкий рН молока. Повышенная, по сравнению с принятой, доза закваски будет способствовать поддержанию брожения при изготовлении сыра на оптимальном уровне, гарантирующем высокое качество сыра.

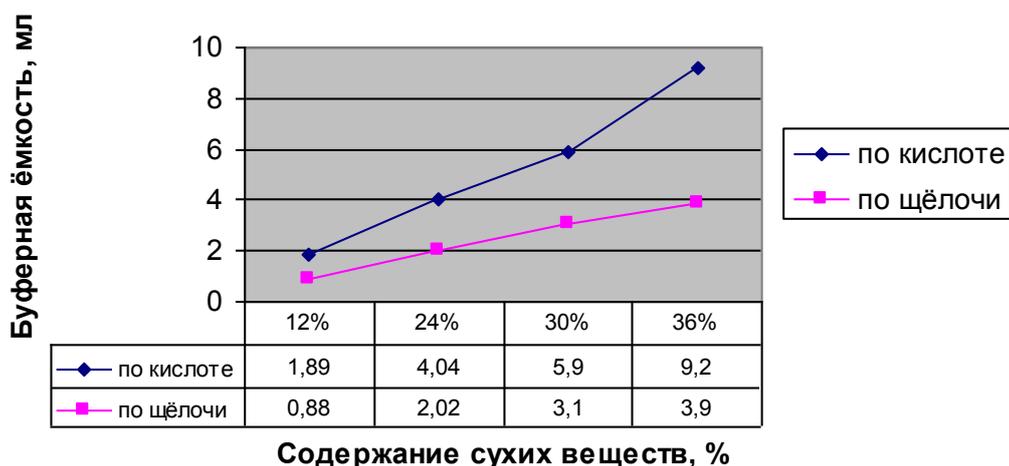


Рисунок 1 - Динамика изменения буферной ёмкости (П.А. Дьяченко)

Таблица 2

Зависимость буферной ёмкости от концентрации сухих веществ (электрометрическое титрование)

Варианты опыта	рН №1	рН №2 (кислота)	рН №2 (щёлочь)	Буферная ёмкость, мл	
				по кислоте	по щёлочи
1	6,75	5,75	7,75	1,9	1,1
2	6,55	5,55	7,55	3,7	2,8
3	6,37	5,37	7,37	5,6	3,8
4	6,32	5,32	7,32	6,7	5,1

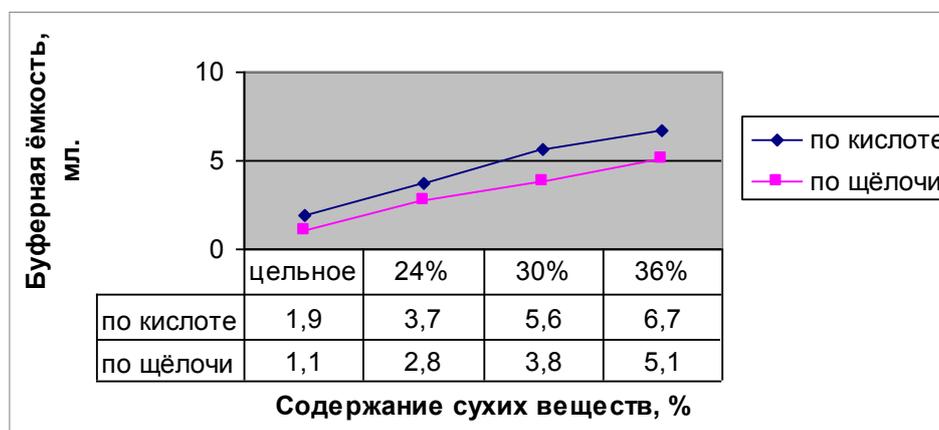


Рисунок 2 - Динамика изменения буферной ёмкости (электрометрическое титрование)

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52686-2006. Сыры. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 2008-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 14с.
2. Горбатова К.К. Химия и физика молока: Учебник для вузов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288с.: ил.

3. Рогожин В.В. Биохимия молока и молочных продуктов: учебное пособие. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 320с.