

Улучшение качества твердых сыров с низкой температурой второго нагревания

С. С. Колесникова канд. техн. наук, УкрНИИ мясн. и молоч. пром-сти

В связи с интенсификацией сыроделия увеличились объемы молока, перерабатываемого в твердые сыры. При этом затрудняется сортировка молока до сыропригодности. Решить эту проблему можно своевременной доставкой молока на переработку и гарантийными методами его термической обработки, прежде всего, необходимо соблюдать санитарно-гигиенические нормы, сокращать время от получения его до охлаждения (быстрого охлаждения до 8—10 °С) или сдачи молока на сыродельный завод.

Перед хранением молоко должно быть очищено через фильтры на мелочно-товарной ферме, а в аппаратном цехе молокозавода на сепараторе-молокоочистителе,

Известны способы обработки молока на сепараторах-молокоочистителях с подогревом его до 40—45 °С и без подогрева.

Метод очистки молока с подогревом может привести к ухудшению его качества при дальнейшем хранении из-за наличия в нем форменных элементов крови, гнойных образований, механических загрязнений и другой посторонней микрофлоры.

Очистка молока без подогрева на молокоочистителе типа «Вестфалия» не вызывает существенных изменений его физических свойств. Сыры, выработанные из такого молока, имеют более выраженный вкус и аромат, чем полученные из молока, очищенного с подогревом до 40—45 °С.

В сыроделии используют два метода пастеризации: длительный с выдержкой 30 мин при температуре 65 °С и мгновенный — с выдержкой 22 с при температуре 72—76 °С. Практика показала, что более эффективным является метод длительной пастеризации. Исходя из этого, при производстве сыров необходимо учитывать это и изыскивать режимы пастеризации с подобным эффектом. Этого можно достичь установкой промежуточной емкости или змеевика (диаметром ~ 100 мм и длиной не менее 10 м) и после секции пастеризации выдерживать молоко в течение 40—60 с, а в некоторых случаях и более. Другим эффективным методом улучшения сыропригодности молока является термизация его при температуре 62—65 °С и охлаждении до 8—10 °С перед его созреванием (хранением).

На практике применяется температура термизации 62—65 °С в течение 10—15 с. Эти условия не снижают сыропригодности молока, не вызывают потерь сывороточных белков, не угнетают микробиологические и биохимические процессы производства сыра. При этом фосфатаза может быть инактивирована до 50%.

С целью сохранения сыропригодности сырое молоко должно подвергаться термизации до того, как количество микроорганизмов возрастет до $5 \cdot 10^5$ в 1 мл.

Метод термизации был испытан на ряде предприятий Украины и Молдавии и дал положительные результаты, Термизацию молока при производстве твердых сыров проводили по следующей схеме: молоко очищали на сепараторе-молокоочистителе, нагревали до 65 °С и охлаждали до 8—10 °С, затем направляли в танк для созревания. При перемешивании в молоко вносили 0,5 % бактериальной закваски для мелких сыров (эффективнее вносить закваску буковинскую или таллинскую). Созревает молоко 8—16 ч, затем его подогревали согласно требованиям технологической инструкции, охлаждали до температуры свертывания и направляли в сыродельную ванну.

Внесение закваски в термизованное молоко ускоряет свертывание его и процесс синерезиса и не вызывает отрицательных изменений в сыре.

Результаты исследований, проводимых на Рыбницком молококомбинате и на Миргородском сырокомбинате, свидетельствуют, что сырое молоко по сычужно-бродильной пробе имело показатель III—IV класс, после термизации и хранения — II—III класс» а после пастеризации — II класс, т. е. сыропригодное. Улучшает сыропригодность молока и повышенная доза бактериальной закваски до 1,5—2 %, но при этом необходимы ускоренные

режимы производства сыра.

Активная заквасочная микрофлора угнетающе действует на остаточную (после термической обработки) микрофлору молока и положительно влияет на формирование типичного вкуса и аромата в сыре. Чем ниже по сыропригодности сырое молоко, тем больше необходимо внести бактериальной закваски.

В последние годы распространены пороки сыра: грубая ремнистая консистенция, невыраженный сырный вкус, пустотный рисунок, самокол. Это вызвано несиропрягодным молоком, отсутствием или недостаточным количеством пищевой пастеризованной воды, малой дозой бактериальной закваски, подходом к технологическим моментам, например, разработка сычужного сгустка передержанного (старого).

При передержанном сгустке получают пересушенное сырное зерно с плотной консистенцией, что снижает выход сыра. Ранний сгусток дает нежную пластичную консистенцию и повышает выход сыра. Пересушенное зерно трудно поддается прессованию, нежное — легко образует монолит сырного пласта, теста, что является необходимым условием для образования правильного рисунка, формирования нежной консистенции и выраженного вкуса и аромата.

Разработка нежного сгустка проводится по следующей схеме при гарантийной пастеризации {с термизацией и удлинённой выдержкой после секции пастеризации} с использованием 1,5—2 % бактериальной закваски, на 20—24 минуте проверяется готовность сычужного сгустка. Сгусток на разрезе имеет глянцевитый блеск, отделяется прозрачная сыворотка, но сгусток еще подвижный, нежный, продолжительность постановки сырного зерна из такого сгустка 7—8 мин вместо 10—15 мин из плотного. Скорость разрезки сгустка достигается за счет того, что мицеллярные связи еще очень подвижны и легко поддаются разрезке, дроблению на равномерные по величине частички. После постановки сырного зерна сразу удаляется 50—60 % сыворотки, а вместе с ней и максимальная доза молочного сахара. Такое зерно обрабатывается 10—15 мин, затем проводится второе нагревание пастеризованной и охлажденной до 55—85 °С водой в количестве 15 % от исходного сырья. После 5—10 мин вымешивания сырное зерно готово к формованию.

Удаление 50—60 % сыворотки сразу после постановки сырного зерна снижает долю молочного сахара в сыворотке в 4 раза, а разведение или второе нагревание водой снижает количество молочного сахара в оставшейся сыворотке еще в 1,5 раза. Известно, что 3/4 микрофлоры закваски остается в сыром зерне, а 1/4 переходит в сыворотку. Следовательно, условия для развития микрофлоры закваски в зерне, поставленном из нежного сгустка, наиболее благоприятные. В таком зерне условия для развития микрофлоры закваски одинаково благоприятные, а межзерновая среда по кислотности нормализована удалением молочного сахара и молочной кислоты, в то время как излишнее присутствие молочного сахара в начале производства сыра ведет к чрезмерному накоплению молочной кислоты, которая является консервантом, тормозит созревание сыра и ведет к ряду пороков в готовом продукте.

Постановка зерна из традиционного плотного сгустка механическими мешалками ведет к неравномерности по величине сырного зерна. В плотном сгустке мицеллярные связи жесткие, сгусток упругий, эластичный, колется при разрезке с множеством осколков белка, зерно получается неоднородное по величине (от сырной пыли до крупных бобов), наблюдается прилипание слоя сычужного сгустка к стенкам ванны (явление адгезии). Обсушка (обработка) такого сырного зерна замедляется заторможенным синерезисом в крупном зерне. При этом длительная обсушка способствует появлению на крупном зерне плотной белковой оболочки, которая является одной из причин возникновения пороков цвета сырного теста, вкуса и консистенции. Зависимость качества твердых сыров от технологических приемов и методов представлена в таблице. При разрезке нежного сгустка отход белка и жира с сывороткой уменьшается. Из таблицы также видно, что зерно, полученное из плотного сгустка, обрабатывается дольше, из нежного сгустка — быстрее. Разработка нежного сгустка дает возможность увеличить оборачиваемость ванны в 2—3 раза, снизить кислотность сыворотки, о чем свидетельствует уменьшение концентрации молочного сахара и молочной кислоты в сыворотке.

Таблица

Пастеризация	Доза закваски, %	Визуальная оценка сычужного сгустка	Продолжительность обработки сырного зерна, мин			Сыворотка				Органолептическая оценка сыров
			постановка	до второго нагревания	после второго нагревания	Кислотность, °Т		Масса, %		
						перед нагреванием	после нагревания	жира	сухих веществ	
Сыр Днестровский										
Длительная	1,5	Плотный*	15	45-50	35-40	19	17	0,59	7,5	Консистенция плотная, ломкая, вкус кисловатый, невыраженный
Длительная	1,5	Нежный**	7-8	10-15	5-10	16,7	14,8	0,35	6,25	Консистенция нежная, пластичная, вкус выраженный сырный
Сыр Станиславский										
Длительная	1,5	Плотный	15	45-50	35-40	16	14	0,45	7,3	Консистенция плотная, ломкая, вкус кисловатый, невыраженный
Длительная	1,5	Нежный	7-8	10-15	5-10	14	12	0,35	6,25	Консистенция нежная, пластичная, вкус выраженный сырный
Сыр Буковинский										
Термизация и пастеризация	1,5	Плотный	15	45-50	35-40	16	14	0,45	7,2	Консистенция плотная, ломкая, вкус невыраженный
Термизация и пастеризация	1,5	Нежный	7-8	10-15	5-10	14	12	0,35	5,75	Консистенция нежная, пластичная, вкус выраженный сырный
Сыр Голландский брусковый										
Пастеризация с выдержкой в змеевиковом выдерживателе	1,5-2	Плотный	15	45-50	35-40	16	14	0,45	7,2	Консистенция плотная, ломкая, вкус невыраженный
Пастеризация с выдержкой в змеевиковом выдерживателе	1,5-2	Нежный	7-8	10-15	5-10	14	12	0,25	5,85	Консистенция нежная, пластичная, вкус выраженный сырный
Сыр Славутич										
Пастеризация с выдержкой в змеевиковом выдерживателе	1,5-2	Плотный	10-15	20-30	10-20	16	14	0,25	6,8	Консистенция плотная эластичная, вкус пустоватый, кисловатый
Пастеризация с выдержкой в змеевиковом выдерживателе	1,5-2	Нежный	7-8	10-15	5-10	14	12	0,10	5,6	Консистенция нежная, пластичная, вкус выраженный сырный

*плотный – разрезка сгустка на 30-35ой мин.; **нежный – разрезка сгустка на 20-25ой мин.

Выводы. Методы температурной обработки молока: длительная пастеризация, увеличенная продолжительность выдержки после секции пастеризации, предварительная термизация, а затем пастеризация способствуют восстановлению сыропригодности молока.

Гарантийная термическая обработка молока, использование 1,5—2 % бактериальной закваски (типа буковинской или таллинской), постановка сырного зерна из нежного сычужного сгустка способствуют рациональному использованию молока на производство твердых сыров и улучшению их качества.

