

Производство мягких сыров способом сепарирования

Производство мягких сыров в больших объемах стало возможным только благодаря использованию сепараторов. Мягкие сыры изготавливаются в Центральной Европе, Израиле, Южной Африке, странах СНГ, США, а также в Японии, Латинской Америке и Новой Зеландии. Ведущими производителями мягких сыров в Европе являются Германия и Франция с потреблением около 9 кг этого продукта на душу населения в год.

Мягкий (или свежий) сыр может быть классифицирован следующим образом:

- мягкий сыр из обезжиренного молока < 10% жира в сухом веществе;
- мягкий сыр 10–45% жира в сухом веществе;
- сливочный сыр min 50% жира в сухом веществе;
- двойной сливочный сыр min 60% жира в сухом веществе.

Продукция на основе мягкого сыра – это готовые к употреблению творог, творожные десерты с добавкой таких ингредиентов, как сливки, сахар, йогурт, фрукты, фруктовые изделия, пряности и т.д. Путем введения газообразного азота получают взбитые творожные изделия с пенистой структурой. Применение высокотемпературной обработки готовых продуктов в специальных скребковых

теплообменниках перед упаковкой термизированных творожных изделий обеспечивает длительные сроки хранения (90 дней).

Сырьем для получения мягких сыров служат обезжиренное молоко (содержание жира < 0,05%), молоко жирностью 3,0–3,5% (сливочный сыр), молоко жирностью 8,0–12% (двойной сливочный сыр). Требования к сырью для производства мягких сыров приведены в табл. 1.

Мягкий сыр из пахты изготавливается из кислой или подкисленной пахты и по химическому составу отличается от мягкого сыра из обезжиренного молока повышенным содержанием лецитина.

Свертывание белков молока при изготовлении мягких сыров осуществляется при помощи закваски. В зависимости от применяемой культуры мягкий сыр приобретает специфический вкус. Добавление сычужного фермента способствует образованию более плотного сгустка, благодаря чему сквашенное молоко эффективнее сепарируется. Если раньше молочнокислые закваски приготавливались непосредственно на молокозаводе, то сегодня все шире применяются готовые концентраты. Сычужный фермент чаще всего используется в жидком виде с концентрацией 1:10 000.

Таблица 1. Требования к сырью для производства мягких сыров

Показатели	Значение параметров
массовая доля, %	
белка	3,1–3,7
в том числе казеина	2,3–3,1
лактозы	4,5–5,0
немолочные вещества	отсутствуют
молочная кислота, %	0,15
антибиотики	отсутствуют
общее количество бактерий	max 50 000 ед./мл
количество коли-форм	отсутствуют
дрожжи и плесени	отсутствуют
патогенная микрофлора	отсутствует

Таблица 2. Сроки хранения творога, изготовленного способом горячего сепарирования

Обезжиренный творог	не менее	18 дней
Полужирный творог	не менее	18 дней
Сливочный мягкий сыр	не менее	90 дней (при горячей расфасовке)
Мягкий сыр с двойным содержанием сливок	не менее	90 дней (при горячей расфасовке)

Культуры, используемые для изготовления мягкого сыра, должны отвечать следующим требованиям:

- снижать активную кислотность молока до $pH\ 4,55 \pm 0,05$ в течение одного и того же времени (например, за 16 ч при 28 °C);
- образовывать типичный для творога аромат при умеренном выделении CO_2 ;

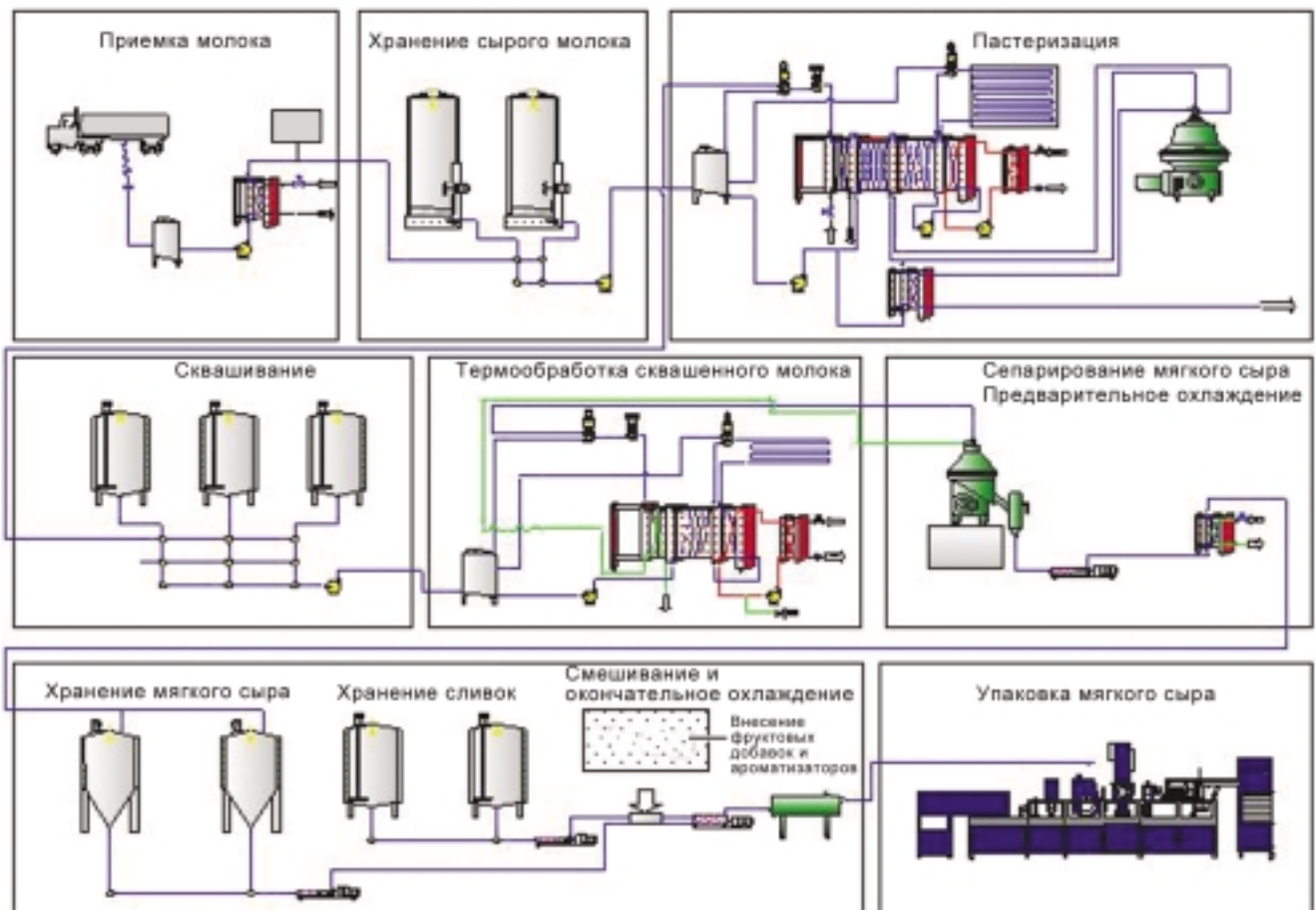


Рис. 1. Изготовление мягкого сыра способом термической обработки

Таблица 3. Средний состав мягких сыров

Состав	Обезжиренный творог	Жирный творог	Сливочный мягкий сыр	Мягкий сыр с двойным содержанием сливок
Массовая доля, %				
сухих веществ	18,0	24,0	36,0	42,0–44,0
жира	< 0,05	9,6	18,0	30,0–30,5
белка	12,5–13,5	12,5–13,5	14,0	9,0
лактозы	3,0–4,0	2,5–3,5	3,2	2,5
соли	0,5–1,0	0,5–1,0	0,8	0,8–1,0
воды	82,0	76,0	64	56–58
жир в сухом веществе, %	0,05	40	50	70
активная кислотность, pH	4,4–4,6	4,5–4,6	4,6–4,9	4,6–4,9

Таблица 4. Параметры технологических процессов производства некоторых видов мягких сыров

Технологический процесс	Продукт			
	Традиционный мягкий сыр	Мягкий сыр, с термической обработкой	Сливочный сыр	Сыр с двойным содержанием сливок
Исходное сырье	Обезжиренное молоко	Обезжиренное молоко	Пастеризованное нормализованное молоко жирностью 3–3,5%	Пастеризованное нормализованное молоко жирностью 8–12%
Температура пастеризации, °С	71–74 или 85	82–88	55	55
Время выдержки, с.	30	300–360	–	–
Давление гомогенизации, 10 ³ Па (Бар)	–	–	175	175
Сквашивание при 28°С до pH 4,6, час	16	16	16	16
Тепловая обработка, °С	–	62 Д = 2	55–60 Д = 2	80 Д = 2
Время выдержки	–	240–360 с	15 мин	15 мин
Сепарирование при температуре, °С	Творожный сопливый сепаратор 40–44	Творожный сопливый сепаратор 40–44	Творожный сопливый сепаратор 80	Сепаратор для творога двойной жирности 80
Состав продукта после сепарирования, массовая доля, %:				
сухих веществ	16–8	16–18	28–30	42–44
жира	0,05	0,05	13	30
белка	12–13	12,5–13,5	14	9
Температура на 1 стадии охлаждения, °С	16	16	–	–
Смешивание				
Температура на 2 стадии охлаждения, °С	6	6	6 или без охлаждения	6 или без охлаждения
Упаковка	в охлажденном виде	в охлажденном виде	в охлажденном или горячем виде	в охлажденном или горячем виде
Охлаждение в упаковке	–	–	+	+

• обеспечивать сохранение свойств при проведении термообработки;

• иметь состав, обеспечивающий заданные органолептические свойства и консистенцию.

Для различных видов мягкого сыра изготовители указывают разные сроки хранения при температуре < 10°С. Сроки хранения творога, изготовленного способом горячего сепарирования, приведены в табл. 2.

Консистенция мягкого сыра должна быть:

• для творога – однородной, от пластичной до пастообразной;

• для сливочного мягкого сыра и мягкого сыра с двойным содержанием сливок – однородной, пастообразной, легко намазываемой.

При производстве термизированного творога в его состав вводятся стабилизаторы (гидроколлоиды). Стабилизаторы обеспечивают высокую степень эмульгирования, предотвращают синерезис и сохраняют консистенцию продукта при термообработке.

Критерии, применяемые при выборе стабилизатора:

• разрешение на использование в

качестве добавки (установленные законом нормативы);

• нейтральный вкус;

• хорошая диспергируемость;

• стабильность

по отношению к физическим, химическим и биологическим воздействиям;

• устойчивость к изменениям температуры.

Действие стабилизаторов зависит от многих факторов, например от значения pH и температуры нагревания. Средний состав четырех видов мягких сыров приведен в табл. 3.

Согласно нормам ФРГ в обезжиренном твороге должно содержаться не менее 18% сухих веществ и не менее 12% белка.

В табл. 4 приведены приближенные параметры технологических процессов производства наиболее популярных видов мягких сыров.

На рис. 1 приведена технологическая схема производства мягкого сыра способом термической обработки, обеспечивающим на сегодняшний день наилучшее качество и максимальный выход мягкого сыра из обезжиренного молока.

При производстве мягкого сыра способом термической обработки, в отличие от стандартного, используется другая температурная обработка как для пастеризации молока, так и для нагревания сквашенного молока. При этом большая часть белков сыворотки переходит в мягкий сыр.

Сырое молоко сепарируется в сепараторе – сливоотделителе при температуре от 50 до 55°С. Обезжиренное молоко в теплообменнике нагревается до 82–88°С и выдерживается 5–6 мин. в устройстве для тепловой выдержки. Конструкция теплообменника должна обеспечивать перепад температур теплоносителя (горячей воды) и обезжиренного молока не более, чем 2°С. Конкретно применяемый уровень температуры нагревания зависит от качества молока и времени года.

Затем обезжиренное молоко охлаждается в теплообменнике до температуры ферментирования 28–30°С и подается в резервуар для сквашивания. Сквашивание молока при выработке мягкого сыра способом термообработки проводится культурами, выдерживающими нагревание до 60°С. Примерно через 1,5 часа после добавления закваски в резервуар при перемешивании вводится сычужный фермент. Из-за высокой температуры пастеризации молока разрушается часть кальциевых мостиков, что приводит к снижению эффективности сычужного фермента. Поэтому при выработке мягкого сыра способом термообработки количество добавляемого сычужного фермента должно быть на 20–50% больше, чем при использовании традиционного способа изготовления творога, т.е. от 1,0 до 1,5 мл жидкого фермента на 100 л молока при концентрации фермента 1:10 000.

Примерно через 16 часов достигается требуемое значение активной кислотности ферментированного молока pH 4,5–4,55. Для того чтобы в сепаратор подавался равномерный и однородный поток, ферментированное молоко в резервуаре тщательно перемешивается до образования однородной дисперсии белкового сгустка в сыворотке.

Из резервуара для ферментации смесь сыворотки с белком подается при помощи центробежного насоса в промежуточную емкость и далее через теплообменник в устройство для тепловой выдержки и через переключаемый двойной фильтр на сепаратор для выделения мягкого сыра. Теплообменник должен быть сконструирован таким образом, чтобы перепад между температурой теплоносителя (горячей воды) на входе и температурой сывороточно-белковой дисперсии на выходе был меньше 2°С. Сывороточно-белковая дисперсия нагревается до 60–64°С и выдерживается от 4 до 6 мин.

В сепараторе при температуре 40–44°С происходит отделение белкового сгустка от сыворотки. Полученный мягкий сыр из барабана через сопла направляется в улавливатель, а оттуда в воронку для сыра. Регулируемый нагнетательный насос перекачивает мягкий сыр через охладитель в емкость для хранения. Затем подается в узел смешивания для получения продуктов по заданной рецептуре и на упаковку. Сыворотка отводится из барабана с помощью центро-стремительного насоса (грейфера) без образования пены.

(Продолжение следует)

Н.Н. Пасхин,
Московское представительство фирмы
«Westfalia Separator AG»