

## ПРОИЗВОДСТВО СЫРОВ С ЧЕДДЕРИЗАЦИЕЙ И ПОДПЛАВЛЕНИЕМ СЫРНОЙ МАССЫ

А.А.Бовкун , к. т. н., доцент, С.С.Колесникова, к.т.н., ИПДО НУПТ

Для производства сыров с чеддеризацией и подплавлением сырной массы используются бактериальные закваски, предназначенные для сыров с высокой температурой второго нагревания, т.е. термофильные закваски.

В Европе существует широкий ассортимент этой группы сыров. В Болгарии, например, вырабатывают сыр Кашкавал с продолжительностью созревания 2 месяца из овечьего молока, из смеси овечьего и коровьего молока, из коровьего молока. Закваску используют на чистых культурах молочнокислых бактерий *стрептококкус лактис*, *стрептококкус термофилус* и *лактобактериум болгарикум*.

В Италии вырабатывают Качкавал из овечьего молока и смеси овечьего и молока крупного рогатого скота, кроме того - Моцареллу без созревания, на поточно-механизированных линиях.

В этих сырах проводится пластификация чеддеризованной сырной массы. Так, Паста Филата – сыр с характерными тянущимися нитями получают приготовлением и вытягиванием чеддеризованной сырной массы.

**Крученая** сырная масса – проволоне, моцарелла и кациоковалио – оригинальна для южной Италии. В наши дни сыр Паста Филата вырабатывается не только в Италии, но также и в других странах. Сыр Кашкавал и сыр типа Пасты Филата производят в нескольких восточно-европейских странах.

После чеддеризации и измельчения полученной сырной массы, последняя подкисляется до 0,7-0,8% молочной кислоты в сыворотке (31-35°SH), измельченная масса подается в стальной резервуар или тестомесильную машину (с горизонтальными мешалками), наполненную горячей водой с температурой 82-85°С, и частями вымешивается до гладкой, эластичной и свободной от комочков консистенции. Смесь собирают и сепарируют с сывороткой, отделяя жир.

Вытягивание и вымешивание может быть одновременно. "Мраморность" в конце выработки может объясняться незаконченным вымешиванием. Также влияет низкая температура воды, низкая кислотность сырной массы или сочетание этих недостатков.

Для вымешивания и вытягивания сырной массы в производстве с большой мощностью используется шнековый плавитель (Cooker-Strech) для сыра типа Паста Филата. Скорость вращения шнеков варьирует так, чтобы быть достаточной для перемешивания. Температура и уровень обрабатываемой воды постоянно контролируются.

Во время чеддеризации сырная масса постоянно переворачивается в переворачивающей вагонетке или циклонной машине, зависящей от метода наполнения - шнекового, конвейерного или перемешивающего.

В производстве сыра Качкавал возможна выработка на конвейере, с рассолом 5-6% соли в воде. Теплый рассол, однако, очень коррозионный,

потому контейнер, шнеки и все другие части оборудования, часто контактирующие с рассолом, должны быть изготовлены из специального материала.

**Формование сыра.** После попадания в форму сыр типа Пасты Филата приобретает вид шара, груши, колбасы или др. Получение такой формы сыра очень - трудоемкий процесс. Автоматизированное формование позволяет получить квадратную или прямоугольную форму при малом давлении, создающемся при помощи шнеков и вращения барабана формирующей системы.

**Посолка сыра.** В сыре типа Пасты Филата, как в большинстве продуктов, соль является нормализующим фактором вкуса и используется в качестве приправы. Но соль выполняет еще и другую существенную функцию, такую, как торможение активности заквасочных культур и бактериальных процессов в созревающем сыре. Посолка применяется также для того, чтобы больше захватывать влаги белками для достижения осмотического и солевого эффекта. Осмотическое давление может приравниваться к созданию всасывающего эффекта на поверхности сыра, потому что влага будет выделяться наружу. За малым исключением, содержание соли в сыре составляет от 0,5 до 2,0%. В голубых сырах и белых рассольных (Фета, Домиати и др.), как бы их не нормализовали, концентрация соли будет 3-7%.

Обмен кальция на натрий в параказеине в результате посолки также имеет положительное воздействие на консистенцию сыра, которая становится однородной.

В основном сырная масса подвергается посолке при pH от 5,3-5,6 около 5-6 суток.

Для сыра типа Пасты Филата (моцарелла) существует еще одна посолочная система, где сухая соль размещается между устройствами для плавления и формования. В этом случае продолжительность посолки составляет 8 часов, но может быть снижена и до 2 час, и потому потребуется меньше площадей, необходимых для посолочных бассейнов.

**Рассольно-посолочная система** - самая распространенная и доступная, в известной степени несложная, и очень хорошо оснащена технически. Для посолки сыра в рассоле обычно применяются системы с контейнерами. Контейнеры должны находиться в холодном помещении с температурой 12-14°C. В них сыр плавает в отдельных секциях в один слой. Процедура погружения может быть запрограммирована.

Существует **линия для производства сыра Моцарелла** (итальянское название - "Формующаяся паста Филата", английское - "Паста Филата", т.е. сыр, который характеризуется "пластичностью" и вытягиванием горячего сырного теста).

Обычная схема производства сыра Моцарелла такова:

- "чеддеризация", предварительно измельченного сыра, но не соленого;
- варка и вытягивание до получения пластичной консистенции;
- формование, завертывание и посолка;

- упаковка в пластиковые ящики вместе с рассолом;
- короткое выдерживание перед отправкой в торговлю.

Моцарелла, в принципе, должна производиться из смеси молока буйволиц и коров, но в наше время ее изготавливают только из коровьего молока.

Стандартизованное по жиру молоко пастеризуется, подается на свертывание и получение зерна происходит обычным путем.

После этого зерно и сыворотка подается насосом в механизированную чеддеризирующую машину, где зерно слеживается и измельчается в стружку. Это пластование и измельчение протекает 2 – 2,5 часа.

После чеддеризации стружка транспортируется при помощи винтового конвейера в приемник плавителя. Пластифицированный сыр непрерывно экструдирован в формующей машине, по пути смешиваясь с сухой солью. Просаливание обычно длится от 2 часов до 8 часов.

Сырное тесто помещается в мультиформы, расположенные на конвейере и проходящие сквозь «затвердительный» туннель, где сыр охлаждается с 65-70°С до 40-50°С водяным душем, поступающим сверху на формы. Далее они продвигаются к опрокидывающему устройству. В конце туннеля формы, продвигаясь вперед к опрокидывающему устройству. Сыр мягко падает в проточный холодный рассол (8-10°С), в посолочную ванну, а пустая форма - на конвейерно-водяную машину и затем возвращается в наполнительную машину.

Сыр может упаковываться в мешки и укладываться в картонные ящики перед загрузкой на стеллажи, на которых происходит его созревание.

Технология сыров из чеддеризованной и пластифицированной сырной массы обеспечивает экологическую чистоту продукта и оригинальный приятный вкус и консистенцию. В этой технологии используется бактериальная закваска для сыров с высокой температурой второго нагревания, постановка крупного зерна с соответствующей температурой, чеддеризация сырной массы сокращается до 40 мин, а созревание протекает 10-12 суток.

По этой технологии вырабатывался также рассольный сыр Сулугуни высокого качества.