

# О сыре и сыроварении

## История сыроделия

До сих пор неизвестно, где зародилось сыроделие. Самое раннее упоминание о сыре датировано 5500 г. до н. э. Люди уже разводили животных для получения молока, но оно не хранилось долго, что было достаточно неудобно для кочевых племен. Достоверной информации о том, каким образом впервые был приготовлен сыр с применением молокосвертывающего фермента, нет. Возможно, древние люди использовали желудки домашнего скота в качестве первых бурдюков. Когда в такой бурдюк наливали молоко, оно могло сворачиваться под воздействием остатков пепсина и химозина, которые содержатся в желудках животных. Люди поняли, что молоко в твердой форме обладает множеством преимуществ: оно в разы дольше хранится, и его намного легче носить с собой. Вероятно, так и возник первый сыр.

Многочисленные упоминания о сыре и процессе его изготовления встречаются в трудах античных философов, мыслителей и государственных деятелей. В Греции и Риме сыр был очень популярным продуктом и изготавливался различными способами. Уже тогда существовали свежие, мягкие и твердые сорта сыра.

С течением времени сыроделие развивалось и приспособлялось к новым условиям. Так, уроженцы Швейцарских Альп первыми освоили технику сыроварения: собирали молоко от множества коров и нагревали его в огромных котлах, помешивая и нарезаая сгусток с помощью ствола хвойного дерева с ветками.

Полученный сыр прессовали под камнями. Так появились швейцарские большие твердые сыры весом от 60 кг.

На территории Франции зародились знаменитые бри и камамбер. С распространением христианства на территории Европы появилось большое число монастырей, которым принадлежали обширные сельскохозяйственные угодья. Так как сырое молоко не хранилось долго, монахи освоили технику приготовления сыра.

Появление железнодорожного сообщения послужило огромным толчком к развитию производства сыра по всей Европе. Стала возможной быстрая транспортировка молока с удаленных ферм на молочные заводы, а также доставка скоропортящихся сыров с мест производства в крупные города. Когда французский химик Луи Пастер открыл, что температурная обработка убивает вредные бактерии и способствует увеличению срока хранения молока, и изобрел пастеризацию, это сделало возможным промышленное производство сыров.

С развитием технологий происходило и развитие сыродельческих производств: появились способы автоматизации процессов, улучшения качества сыра, предупреждения их пороков, защиты сыров в период созревания. В настоящее время в каждой стране производится множество оригинальных сортов сыра.

В Украине по-разному готовили творог, иногда по своим свойствам он приближался к сыру. Таким был продукт, изготовлявшийся в крестьянских хозяйствах страны.

В старину сыр делали с помощью не только сычуга, но и трав: например, добавляя подмаренник (который называли «сывороточная трава»), жирянку и прочие травы.

Отличительной особенностью староукраинского сыроделия был не способ производства самой творожной массы, а способ дальнейшей ее обработки и хранения. Здесь предпочитали мягкие и несоленые виды сыра, в то время как в европейских странах были распространены сыры, выдержанные в рассоле и на воздухе.

# Приготовление сыра в домашних условиях

## Процесс приготовления

Рецепты сыров различаются наличием дополнительных ингредиентов, их видами, температурными условиями обработки сырной массы, условиями прессования и посолки, сушки и созревания. Во всех рецептах приготовления сыра — как домашнего, так и в массовом производстве — существуют определенные этапы.

Весь инвентарь и оборудование обязательно должны быть стерилизованы. Необходимо отмерить и приготовить указанные в рецепте ингредиенты. Подготовить к внесению коагулянт (молочосвертывающий фермент), хлористый кальций и красители (если используются): их нужно предварительно растворить в воде в пропорциях, указанных в рецепте.

## Нагревание молока

Необходимо нагреть молоко до указанной в рецепте температуры (чаще всего 31—33 °С). При отсутствии сыроварни для нагревания молока используют водяную баню из двух кастрюль. Это позволяет нагревать молоко более равномерно и исключает пригорание его к стенкам и дну кастрюли. Также добавляется хлористый кальций (если его использование оговорено в рецепте).

В процессе изготовления сыра очень важной является процедура нагрева молока до определенных в рецепте значений температуры. Молоко необходимо нагревать медленно, аккуратно и часто помешивая, но не взбивая, постоянно контролируя температуру с помощью пищевого термометра.

### ***Прямой нагрев молока***

Прямой нагрев следует производить очень медленно и аккуратно, чтобы молоко не пригорело к дну кастрюли. Оптимально для этих целей подойдут специальные нержавеющие кастрюли с двойным или тройным дном.

### ***Нагрев молока на водяной бане***

Простую водяную подушку можно сделать из таза с водой, в который помещается кастрюля с молоком. Это упрощенный вариант водяной бани, если у вас нет большой кастрюли для организации водяной подушки. Эффект почти аналогичен использованию кастрюли с многослойным дном. Водяную баню (водяную подушку) можно соорудить из дополнительной кастрюли, большей по объему, наполнив ее холодной водой. На водяной бане нагрев производится более равномерно и его легче контролировать. Также водяная баня позволяет поддерживать установленную температуру более продолжительное время, чем при прямом нагреве.

## **Внесение заквасок и культур**

После достижения молоком нужной температуры согласно рецепту вносят закваски (мезофильные, термофильные или сочетание культур). Сухую закваску высыпают на поверхность молока, ждут 2—3 минуты, затем размешивают, распределяя по всему объему молока, и оставляют для активизации на 30—45 минут. Если используется материнская закваска, для ее активизации требуется 10—15 минут. Также на этом этапе вносят дополнительные культуры, указанные в рецепте: плесени, пропионовые бактерии, бактерии поверхностной слизи.

## **Внесение коагулянта (молокосвертывающего фермента)**

На этом этапе предварительно разведенный в воде молокосвертывающий фермент вносят в молоко, затем перемешивают. Для

образования сырного сгустка (коагуляции) необходимо примерно 40—60 минут. Это время будет отличаться и зависит от качества молока, а также от того, сыр какого семейства вы готовите (мягкий, полутвердый или твердый).

### ***Свертывание молока***

Коагуляция (свертывание молока) — один из самых ответственных моментов при изготовлении сыра. Во время коагуляции молоко под действием специального фермента из жидкой формы переходит в гелеобразную (этот сгусток называется калье). Калье, или сырный сгусток, представляет собой твердую фракцию молочных белков с примесью жиров, легко отделяемую от жидкой фракции (сыворотки).

Время коагуляции для каждого рецепта определяется индивидуально, а также зависит от конкретного молока. Точный расчет времени коагуляции можно произвести, замерив точку флокуляции. Точка флокуляции — это время, за которое схватывается молоко под действием коагулянта, то есть начинает превращаться из жидкости в гель.

Весь процесс коагуляции можно разбить на следующие периоды:

- время флокуляции — от добавления коагулянта до точки флокуляции;
- время коагуляции — от добавления коагулянта до времени нарезки сгустка;
- время отдыха = время свертывания — время флокуляции.

### ***Метод определения точки флокуляции***

Что же такое точка флокуляции и как ее определить в бытовых условиях? Для определения точки флокуляции пользуются методом чаши.

1. Внесите в молоко дозу фермента (согласно инструкции к препарату) и подождите 5—6 минут.
2. Возьмите стерильную пластиковую чашу (она должна быть легкой) с плоским дном.
3. Поместите чашу дном на поверхность молока и засеки-те время.

4. Легонько толкните чашу, чтобы она начала крутиться. Сначала чаша будет беспрепятственно вращаться на поверхности молока.

5. Повторяйте п. 4 примерно 1 раз в 1 минуту или чаще.

6. Постепенно чаша будет все больше сопротивляться вращению, а в какой-то момент вообще перестанет вращаться. Вы заметите под ней вмятину на поверхности молока (теперь уже сгустка). Вот этот момент, когда чаша перестала вращаться, и есть точка флокуляции.

7. Посмотрите и запомните время в минутах, прошедшее с начала внесения фермента, — это время флокуляции ( $F$ ). Обычно оно занимает 12—25 минут, в среднем в рецептах берется расчет 15 минут.

Общее время коагуляции (время свертывания) можно определить по формуле

$$K = F \cdot M,$$

где  $K$  — время коагуляции, мин.

$F$  — время флокуляции, мин.

$M$  — мультипликатор флокуляции.

Мультипликатором флокуляции называется коэффициент, индивидуальный для каждого сорта сыра. В общем случае можно руководствоваться следующей таблицей для выбора мультипликатора флокуляции:

Семейство сыров	Мультипликатор флокуляции
Мягкие сыры	3,5—8
Полутвердые сыры	2,5—4
Твердые сыры	1,5—3

Например, нам надо посчитать время коагуляции для сыра кайрфилли (полутвердый сыр, мультипликатор = 3). Добавляем фермент и определяем точку флокуляции. Допустим, получилось время флокуляции 16 минут.

$K = 3 \cdot 16 = 48$  минут — это время, через которое можно будет нарезать получившийся сгусток (с момента внесения фермента).

## **Проверка на чистое отделение (тест на чистый разрыв)**

После коагуляции молока необходимо протестировать сгусток на чистое отделение. Возьмите нож и аккуратно надрежьте им сгусток. Необходимо ножом отделить один край разреза от другого. Получилось? Отлично, тест пройден. То есть нужно получить желеобразную субстанцию, которую можно нарезать на порционные кусочки. Если получилось так, что нож испачкан, края разреза не раздвигаются, а слипаются между собой, надо подождать примерно 15 минут: сгусток еще не готов. В рецепте сыра всегда указано, на кусочки какого размера необходимо нарезать сгусток. Чем мягче сыр, тем больше должна быть сторона кусочка. Чем тверже, тем меньше.

Если в течение 1 часа сгусток не образовался — причины в молоке. Эта досадная ситуация может случиться с каждым сыроделом-любителем, который использует покупное молоко. Вы добавляете достаточное количество молокосвертывающего фермента, ждете положенное время, но ничего не происходит. Вместо ожидаемого желеобразного сгустка вы получаете всего лишь слегка загустевшее молоко. Ждете еще полчаса, еще... Безрезультатно. Возникает вопрос: «Что же не так?»

Возможные причины того, что сгусток не получился:

1. *Использование ультрапастеризованного молока, или молока, пастеризованного при слишком высокой температуре (более 68 °C), или молока, пастеризованного в течение слишком долгого времени.* При перегреве молока выше определенных температур происходят необратимые изменения в структуре белка, которые делают коагуляцию невозможной. К сожалению, с магазинным молоком это иногда случается. Даже если на упаковке написано, что молоко пастеризованное, вас может ожидать неудача. Выход: запомните производителей

молока, с которым у вас получался нормальный сгусток, и используйте только их.

2. *Использование сычужно вялого молока.* Молоко называется сычужно вялым, если оно плохо сворачивается или совсем не сворачивается под действием сычужного фермента. Это происходит из-за недостатка солей кальция в корме животных. Выход: добавление повышенного количества хлористого кальция перед внесением сычужного фермента.

3. *Недостаточное количество коагулянта.* Выход простой: добавляйте необходимое количество фермента в молоко. Следует руководствоваться инструкцией к препарату. Точно определить время свертывания для данного рецепта сыра поможет метод определения точки флоккуляции.

4. *Используемый молокосвертывающий фермент просрочен или стал неактивным из-за неправильных условий хранения.* Просроченный фермент использовать можно, но следует увеличить его дозировку. Обязательно ознакомьтесь с инструкцией на препарате, а также рекомендациями в рецептах.

Если молоко у вас не свернулось коагулянтom, можно попытаться приготовить из него свежий сыр кесо бланко (необходимо нагреть его до 87 °С и добавить уксус).

## Нарезка сгустка

Сформированный сырный сгусток необходимо нарезать одинаковыми кубиками со стороной 5—15 мм. Как правило, эта процедура производится длинным ножом, шумовкой, венчиком для взбивания или специальной лирой.

Техника нарезки сгустка длинным ножом:

1. Возьмите длинный сырный нож (должен доставать до дна кастрюли) и нарежьте сгусток по вертикали на полоски со стороны, указанной в рецепте (примерно 1 см).

2. Поверните кастрюлю на 90° и нарежьте полоски такой же ширины, перпендикулярные первым (получатся квадраты).



3. Теперь необходимо нарезать сгусток по горизонтали. Наклоните нож под углом  $45^\circ$  и нарежьте сгусток по диагонали так же: вдоль и поперек (как в п. 1 и 2).

4. Если после нарезки при перемешивании остались огромные неразрезанные куски на дне — ничего страшного, ножом по-другому не сделать. Просто измельчите эти куски до нужного размера, пока таковых не останется.

Если нужно получить очень маленькие кусочки (5 мм), вместо ножа можно использовать металлический венчик для взбивания. Просто водите им вверх-вниз по сгустку, и получатся одинаковые маленькие кусочки.

Когда сгусток сформирован, то есть молоко стало желеобразным, легко разрезается, не пачкает нож, этап считается завершенным.

## **Повторное нагревание (сушка сырного зерна)**

Данный этап характерен для большинства твердых или полутвердых сыров. Температуру сгустка медленно повышают до указанных в рецепте значений (зависит от типа закваски). Сгусток необходимо непрерывно помешивать. В это время происходит выделение сыворотки из сырного зерна (синерзис), оно становится меньше в размере и более упругим (действительно начинает быть похожим на зерно). На этом же этапе допускается регулирование кислотности сырной массы за счет подмены определенной доли сыворотки пастеризованной водой (так называемая промывка сырного зерна). В конце этапа сырную массу оставляют на несколько минут для оседания на дно кастрюли и сцеживают или сливают излишки сыворотки.

## **Формирование сырной массы**

Готовую сырную массу перекладывают в дуршлаг до окончания отделения сыворотки. Некоторые рецепты сыра предусматривают процедуру чеддеризации, которая производится на данном