

## Практическая работа №14

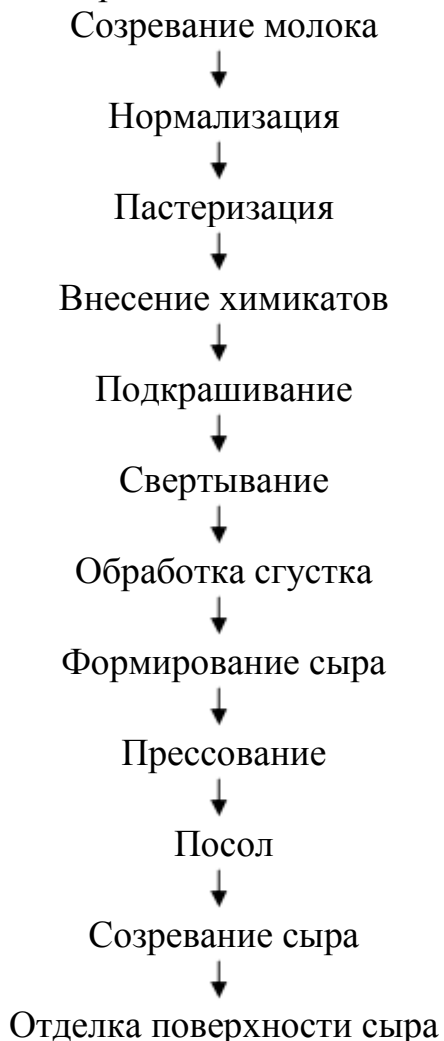
### Технология приготовления и оценка качества сыров

Цель занятия: Ознакомиться с особенностями технологии приготовления сыров и научиться оценивать их качество.

Приборы и оборудование. Сырная ванна с ножами и мешалками, пневматический пресс, биопрепараты, парафин.

Методические указания.

Технологическая схема получения твердых сычужных сыров может быть представлена следующим образом:



Свежее молоко для сыроделия должно пройти созревание, сущность которого состоит в небольшом (на 2-3°Т) нарастании кислотности молока,

					Практическая работа №14		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Технологии приготовления и оценка качества сыров	Лит.	Лист
Провер.							1
Реценз.						ГГТУ им. ПО Сухого Гр. С-41	
Н. Контр.							
Утверд.							

обеспечивающем перевод нерастворимых фосфорнокислых солей в растворимое состояние, а также некоторое изменение коллоидно-химических и физических свойств молока.

Используются два способа созревания молока:

- свежее молоко собирают в танки и выдерживают 10-15 ч при температуре 8-10°C, после чего перерабатывают на сыр;
- созревание пастеризованного молока с внесением бактериальных заквасок.

Созревание молока обеспечивает продолжение молочнокислого брожения в процессе обработки сгустка и на первой стадии созревания. В 1мл молока, подготовленного для производства сыра, перед свертыванием должно быть примерно от 3 до 15 млн. молочнокислых бактерий.

Пастеризация. Все сыры, кроме Швейцарского, вырабатывают из пастеризованного молока. Для сохранения технологических свойств, приобретенных им при созревании, пастеризация производится при температуре не выше 71-72°C в течение 20 с.

Внесение химикатов. При обсеменении сырого молока, газообразующими бактериями (группа кишечной палочки) хорошие результаты получаются при внесении в него калийной селитры —  $KNO_3$ . Применение ее предотвращает вспучивание сыров. Перед заквашиванием на 100 л молока прибавляют до 30г селитры в виде раствора.

Для повышения свертываемости молока в присутствии сычужного фермента вносят раствор хлористого кальция.

Подкрашивание молока обычно производят в зимний период, чтобы придать сырному тесту характерную желтую окраску. Применяют водорастворимую краску "аннато".

Свертывание молока производят в сырных ваннах различной емкости, оборудованных мешалками. Ванны используют двустенные, чтобы при необходимости можно было применять нагревание горячей водой.

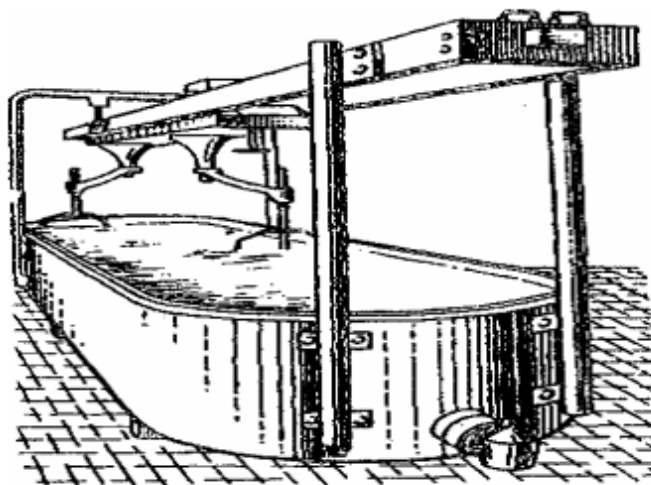


Рисунок 14.1. Сырная ванна с механическими ножами и мешалками

В молоко, залитое в ванну, и имеющее температуру 33°C (это температура первого нагревания), вносят закваску из молочнокислых бактерий и сычужного фермента. Молоко перемешивают, ванну закрывают на 20-30 мин. для свертывания молока. По истечении этого времени проверяют сгусток на плотность.

Сущность свертывания молока сычужным ферментом состоит в том, что сначала фермент превращает основной белок молока – казеин – в параказеин, а затем катализирует образование сгустка из параказеина.

Обработка сгустка проводится с целью удаления сыворотки и уменьшения объема сгустка. Сначала сгусток дробят механическими ножами для получения сырного зерна. Размер его от 3 до 6 мм в зависимости от вида сыра. Чем меньше влаги должно быть в сыре, тем мельче по размеру получаемое зерно. Выделение влаги из сырного зерна происходит за счет синерезиса, т.е. самопроизвольного сжатия зерна и выталкивания влаги. Сырное зерно тщательно вымешивают, отводят из ванны сыворотку и производят второе нагревание сырного зерна.

Второе нагревание содействует обсушке сырного зерна, так как проводят его практически при прекращении отделения сыворотки из сгустка.

Температура второго нагревания – для Швейцарского сыра – от 50 до 58°C, для Голландского – 36-42°C – создается при подаче горячей воды в рубашку ванны.

Воздействие более высоких температур приводит к излишнему обезвоживанию, пересушиванию сырного зерна, полученного продукта с грубой консистенцией и невыраженным слабым ароматом.

В процессе такой обработки сырное зерно приобретает упругость и клейкость, становится готовым к формованию сыра.

Формование сыра осуществляется для придания определенной формы и удаления излишней сыворотки. Это осуществляют двумя способами: из пласта и наливом сырного зерна в формы.

При формовании первым способом осевшее сырое зерно благодаря своей клейкости образует пласт. Его слегка, подпрессовывают для придания большей связности и режут на куски, которые помещают в металлические формы. На поверхность сырной массы раскладывают казеиновые пластмассовые цифры, обозначающие число и месяц выработки сыра, обертывают головки миткалевыми салфетками и в формах направляют на прессование.

При формовании головок наливом сырное зерно вместе с сывороткой разливают в перфорированные формы. Через отверстия в стенках форм сыворотка стекает, сыр оставляют на самопрессование. Прессование сыров проводят при помощи гидравлических, пневматических или механических прессов с постоянно увеличивающейся нагрузкой. Выделяющаяся при прессовании сыворотка стекает по концам миткалевых салфеток, которые выпускают из металлических форм. Отпрессованный сыр имеет вид сплошного монолита заданной формы и хорошо обсушенную поверхность.

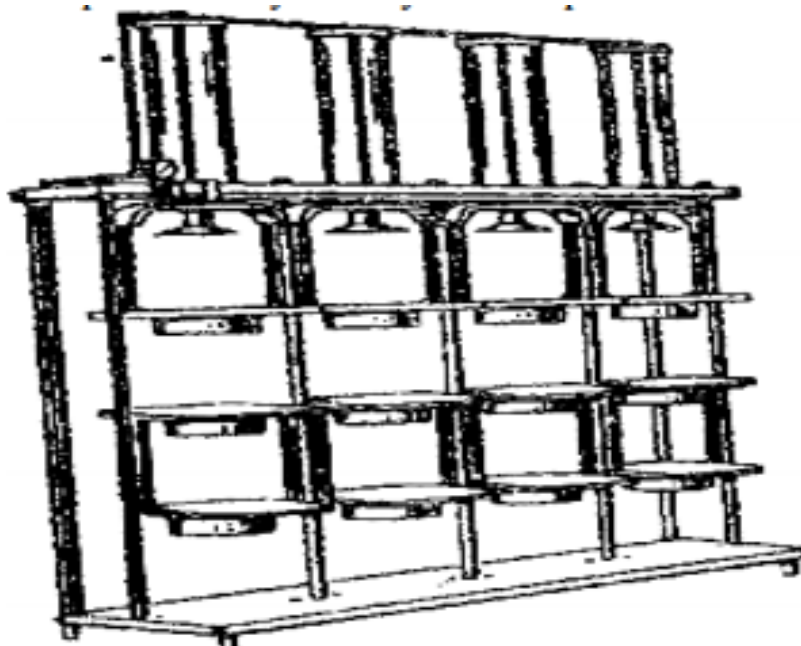


Рисунок 14.2. Пневматический пресс

Посол сыра можно производить в зерне или в рассоле. В зерне солят сыры с невысоким содержанием соли, например Российский (1,3-1,8%). Соль вносят в сырное зерно после удаления основной массы сыворотки, затем формуют сыр наливом. Эта операция осуществляется в потоке. Для твердых сыров с высоким содержанием соли (до 3,5%) более приемлем посол в рассоле. Сыры размещают на этажерках в контейнерах и опускают в бассейны с циркулирующим рассолом. Концентрация поваренной соли в рассоле составляет 18-19%. Продолжительность посола зависит от размера головок сыра. В толщу сыра соль диффундирует; медленно, что важно для развития внутри головок сыра молочнокислого брожения. При посоле в зерне это условие не выполняется.

Под действием соли поверхностный слой сырной массы уплотняется, на головках образуется плотная корочка. После посола сыры переводят в помещения для созревания.

Созревание сыра – это совокупность сложных биохимических процессов, в результате которых сыр приобретает специфические свойства зрелого продукта. Созревание сыров проходит в подвалах или других помещениях со специально созданным температурно-влажностным режимом. Относительная влажность воздуха в первый месяц созревания твердых сычужных сыров должна составлять 85-90%, температура – 13-15°C. В этих условиях активно продолжается молочнокислое брожение, нарастающая активная кислотность сырной массы содействует подавлению; посторонней микрофлоры и предупреждает раннее вспучивание сыров.

Затем сыры переводят в помещения с температурой 10-12°C и относительной влажностью 80-85%, для дображивания и выдерживают до полного созревания. Продолжительность созревания колеблется от 2 до 6 мес., для быстросозревающих сыров – 1 мес. Она зависит от влажности

сырной массы, активности сычужного фермента и закваски молочнокислых бактерий.

На протяжении всего процесса получения сыра, начиная с момента внесения в молоко закваски молочнокислых бактерий, молочный сахар превращается в молочную кислоту. Уменьшают выход молочной кислоты ароматообразующие бактерии, если они входят в состав закваски. Ароматообразующие бактерии из части молочного сахара образуют эфиры, спирты, некоторые карбонильные соединения, углекислоту, участвующие в образовании рисунка сыра. Спустя 14-15 дней с начала созревания молочный сахар в сыре уже не обнаруживается. Поскольку он является основным субстратом питания бактерий, процесс его расщепления влечет гибель клеток бактерий.

Накапливающаяся молочная кислота от параказеина отщепляет кальций, что может сказаться на консистенции сыра, обусловить ее грубость. Молочная кислота частично преобразуется в пропионовую, уксусную и другие соединения.

Ферментативный гидролиз параказеина происходит при pH 6-6,5. В нем участвует не только сычужный фермент, но и внутриклеточные ферменты погибших молочнокислых бактерий. Параказеин под их воздействием последовательно распадается на более простые соединения:

параказеин → альбумозы → пептоны → полипептиды → пептиды → дипептиды → аминокислоты.

Глубина распада белков, превращения их в растворимые соединения (пептоны, полипептиды и др.) зависит от условий, в которых проходит созревание сыра. Полнозрелые сыры получаются, если образуются конечные продукты распада белка – низкомолекулярные пептиды и аминокислоты. Полнозрелые сыры за этот счет приобретают высокие органолептические свойства, особенно вкус и аромат. За время созревания Голландского сыра в нем распадается до 10% казеина, а количество водорастворимых белков увеличивается в 5 раз.

В то же время при созревании в холодных помещениях или при недостатке протеолитических ферментов расщепление белков дает только первичные нерастворимые и слабо растворимые продукты гидролиза. Вследствие этого получается сыр с горьковатым привкусом плотной консистенцией и слабым ароматом.

Специфический острый вкус сыров связывают со значительным накоплением в нем аминокислот. Аминокислоты могут частично подвергаться дезаминированию, декарбоксилированию и другим изменениям. При этом образуется аммиак, придающий сыру пикантную остроту, и углекислый газ, участвующий в образовании рисунка сыра.

Изменение жира при созревании сыра незначительно. Под действием липаз может происходить частичное образование свободных жирных кислот. Летучие свободные жирные кислоты — уксусная, пропионовая — участвуют в формировании вкуса и аромата сыра.

При правильном созревании твердых сычужных сыров в них образуется рисунок из определенной формы и размера глазков. Основным веществом, образующим рисунок, как указано выше, является углекислый газ. Он сначала насыщает сырное тесто, а затем раздвигает его, образуя вместилища-глазки.

При созревании сыров часть минеральных веществ вымывается, общее содержание их снижается. Снижается и влажность сыра за счет процессов высаливания, гидролиза, испарения.

Использование активизированных заквасок и биопрепарата (гидролизата) позволяет вырабатывать сыры со сроком созревания 1 мес. Быстрозревающие сыры получают при добавлении в сырную массу 0,2-0,5% такого гидролизата.

Заключительной операцией производства твердых сычужных сыров является окончательная отделка поверхности.

Для предохранения сыров от высыхания, образования плесени и других дефектов, повреждения вредителями их поверхность покрывают парафином марки А. Поскольку парафин крошится, трескается, для большей прочности и эластичности в него вводят полиэтилен. Лучшие результаты дает использование термоусадочной пленки "крихолон" ("саран"), "новаллен" (на основе винилацетата), а в последнее время – "криовак". В термоусадочную пленку "криовак" сыр упаковывают перед созреванием, в ней он созревает, хранится и реализуется. Пакет "криовак" действует по принципу барьера, поддерживающего влажность и защищающего сыр от проникновения кислорода, тем самым предотвращая образование корки и развитие вредных микроорганизмов. Пакет обладает особыми свойствами проницаемости – различными для разных сыров. Пленки экономят до 7% сырной массы. Для предохранения сыров от плесневения пленки с внутренней поверхности могут обрабатывать сорбиновой кислотой. Перед отделкой поверхности на твердые сычужные сыры ставят маркировку в виде штампа определенной формы.

#### Оценка качества сыров

Отбор образцов сыра для оценки их качества и подготовку их для анализа проводят в соответствии с действующим стандартом.

Щуп для отбора образцов вводят в сыр на глубину 6—8 см (на 3/4 длины щупа), чтобы в пробе были все слои сыра. Затем щуп поворачивают и вынимают вместе со столбиком сыра. По вынутой пробе оценивают рисунок, консистенцию, цвет, вкус и запах сырного теста. По окончании оценки верхнюю часть столбика размером 1,5-2 см аккуратно вставляют в отверстие, которое должно быть тщательно заделано (запарафинировано) во избежание порчи сыра.

Оценку качества сыра по органолептическим показателям производят по 100-балльной системе:

					Практическая работа №14	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- вкус и запах - 45; консистенция - 25; рисунок - 10; цвет теста - 5;
- внешний вид - 10; упаковка и маркировка - 5.

Сыр относится к высшему сорту, если общее число баллов 87- 100, по вкусу и запаху – не менее 37; к первому сорту, если число баллов 75-86.

Сыры, получившие менее 75 баллов или по составу не соответствующие требованиям стандарта, не реализуют, их направляют на переработку.

Вывод: Ознакомились с особенностями технологии приготовления сыров и научились оценивать их качество.

					Практическая работа №14	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

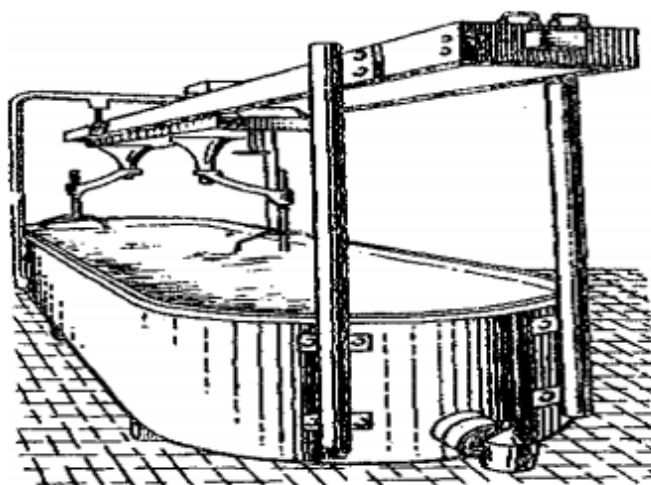


Рисунок 14.1. Сырная ванна с механическими ножами и мешалками

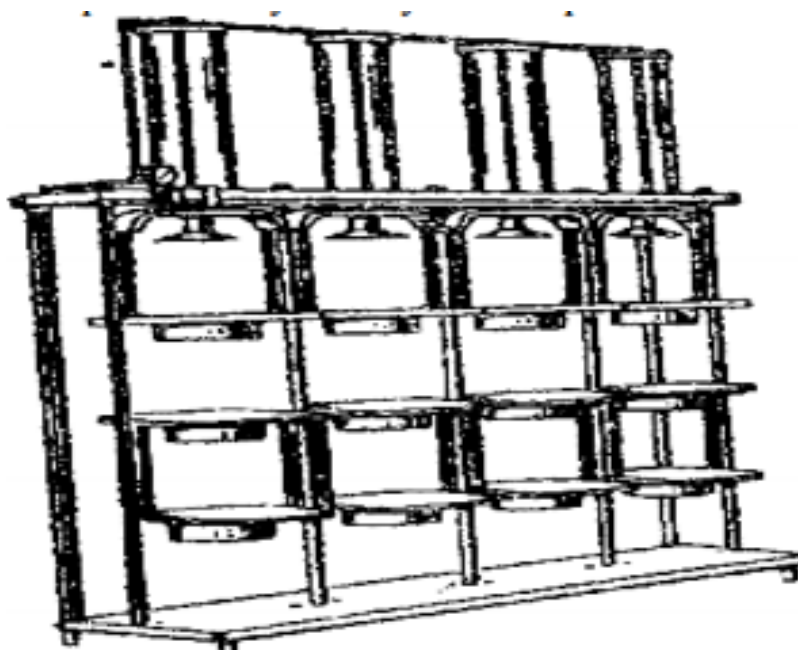


Рисунок 14.2. Пневматический пресс

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата