

**Тема: Общая
технология
производства масла.**

Сливочное масло — пищевой продукт, вырабатываемый из коровьего молока, состоящий преимущественно из молочного жира и плазмы, в которую частично переходят все составные части молока — фосфатиды, белки, молочный сахар, минеральные вещества, витамины и вода.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ МОЛОКА И СЛИВОК

В зависимости от органолептических, физико-химических и микробиологических показателей сливки делят на сорта: высший, первый и второй.

Помимо стандартных требований, при производстве масла к молоку предъявляют особые требования: по содержанию жира в молоке, химическому составу молочного жира.

ПОДГОТОВКА СЫРЬЯ И СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛА

При приемке на завод сливки фильтруют для удаления механических примесей, пропуская через марлевые или лавсановые фильтры. Молоко сепарируют при $35-40^{\circ}\text{C}$ для получения сливок с желаемой массовой долей жира.

Сливки, массовая доля жира в которых не соответствует желаемой, нормализуют.

Тепловая обработка

Все сливки подвергают тепловой обработке. Выбирая режим тепловой обработки сливок, учитывают ее влияние на микрофлору и на микробную липазу и пероксидазу.

Инактивируют липазу и пероксидазу, нагревая сливки до 85 °С без выдержки.

Тепловая обработка сливок ниже этой температуры не допускается.

При выборе режима тепловой обработки учитывают качество сливок и вид вырабатываемого масла. Сливки первого сорта при выработке сладкосливочного масла пастеризуют при температуре 85-90°С, а сливки второго сорта пастеризуют при температуре 92-95 °С.

При выработке вологодского масла используют сливки только первого сорта, а тепловую обработку проводят при температуре 105-110°С, чтобы продукт имел специфические вкус и запах.

Исправление пороков.

Для исправления пороков сливки дезодорируют или заменяют плазму сливок.

Дезодорацию сливок обычно совмещают с тепловой обработкой.

При дезодорации удаляют посторонние запахи и привкусы, обусловленные наличием легколетучих жиро- или водорастворимых веществ, которые концентрируются в жировой фазе или плазме сливок.

Для дезодорации сливок вначале нагревают до 80 °С, затем направляют в вакуум-дезодорационную установку, где сливки кипят при разрежении 0,04-0,06МПа и температуре 65-70 °С.

Продолжительность пребывания сливок в дезодораторе при нормальной работе 4-5 с. На выходе из дезодоратора сливки нагревают до 95 °С, при этом устраняется невыраженный вкус, который имеется в сливках после дезодорации.

Способы производства масла.

Технологический процесс производства масла включает концентрирование жира молока, разрушение эмульсии жира и формирование структуры продукта с заданными свойствами.

Различают два способа производства масла: сбивание сливок и преобразование высокожирных сливок.

При выработке масла *способом сбивания* концентрирование жировой фазы достигается сепарированием молока и последующим разрушением эмульсии молочного жира.

Содержание влаги регулируют во время обработки масла.

Кристаллизация глицеридов молочного жира завершается во время физического созревания до механической обработки масла

При получении масла *способом преобразования высокожирных сливок* концентрирование жировой фазы молока осуществляется сепарированием. Нормализацию высокожирных сливок по влаге проводят до начала термомеханической обработки с таким расчетом, чтобы массовая доля жира в сливках соответствовала массовой доле жира в готовом продукте. Разрушение эмульсии жира сливок и кристаллизация глицеридов молочного жира происходят во время термомеханической обработки.

ТЕХНОЛОГИЯ МАСЛА СПОСОБОМ СБИВАНИЯ СЛИВОК

Технология масла способом сбивания сливок : приемка молока, охлаждение, хранение, нагревание, сепарирование молока, тепловая обработка сливок, низкотемпературная их подготовка (физическое созревание сливок), сбивание сливок, промывка масляного зерна, посолка масла (только для соленого масла), механическая обработка, фасование и хранение масла.

Для выработки масла способом сбивания в маслоизготовителях непрерывного действия используют сливки с массовой долей жира 36-50 %. В маслоизготовителях периодического действия используют сливки 32-37 % жирности.

После тепловой обработки сливки быстро охлаждают до температуры ниже точки отвердевания молочного жира и выдерживают определенное время (физическое созревание).

Отвердевает молочный жир внутри жировых шариков, изменяются состояние оболочки жировых шариков и свойства сливок. В озрастает вязкость сливок.

Различают длительную и ускоренную низкотемпературную подготовку сливок к сбиванию.

При этом режимы созревания могут быть одно- и многоступенчатыми. Под степенью понимают длительную выдержку сливок при постоянной или переменной температуре. В промышленности используют преимущественно длительную подготовку сливок и одноступенчатые режимы физического созревания.

СБИВАНИЕ СЛИВОК

Сущность сбивания сливок заключается в разрушении оболочек и агрегации (слипанию) жировых шариков, заканчивающейся образованием масляного зерна.

Сбивание сливок в масло — сложный процесс; зависит от многих факторов, из которых следует выделить следующие: частота вращения рабочего органа маслоизготовителя, начальная температура сбивания сливок, жирность сливок и др.

Оптимальной считают степень заполнения маслоизготовителя 40-50 %. *Частоту вращения рабочего органа* маслоизготовителя выбирают с таким расчетом, чтобы центробежное ускорение, возникающее при его вращении, было меньше ускорения свободного падения. При подъеме и падении сливок создаются условия для образования масляного зерна. *Температуру сбивания сливок* устанавливают так, чтобы получить достаточно упругое масляное зерно и по возможности низкую жирность пахты.

Сливки в маслоизготовитель подаются под вакуумом или с помощью высокопроизводительных насосов (плунжерного типа, ротационных, винтовых) в количестве, необходимом для обеспечения оптимальной степени наполнения (40-50 %).

Люки закрывают, и маслоизготовитель включают в работу на рабочей скорости сбивания.

Сливки подвергаются сильному механическому воздействию в виде ударов. При вращении маслоизготовителя сливки поднимаются на определенную высоту, а затем падают вниз. Рабочая частота вращения маслоизготовителя должна обеспечить подъем сливок на максимально возможную высоту и падение их. Это достигается при скорости вращения, когда ускорение свободного падения больше центробежного ускорения.

В первые 5 мин сбивания масло-изготовитель останавливают 1-2 раза для выпуска газов, выделяющихся при перемешивании сливок.

Сливки сбивают до получения масляного зерна размером 3-5 мм.

Продолжительность сбивания составляет 50-60 мин.

После получения масляного зерна выпускают пахту, процеживая ее через сито.

ПРОМЫВКА МАСЛЯНОГО ЗЕРНА

Чтобы создать условия, неблагоприятные для развития микроорганизмов в масле, осуществляют промывку масляного зерна, во время которой часть плазмы удаляется вместе с водой, вследствие чего уменьшается содержание питательных веществ, но стойкость масла при хранении повышается.

Масляное зерно промывают в случае использования сливок, имеющих выраженные кормовые привкус и запах, которые концентрируются в плазме (силосный, нечистый и др.). Промывка позволяет воздействовать на консистенцию масла. Чтобы исправить консистенцию масляного зерна, для промывки применяют воду.

Промывку масляного зерна осуществляют после удаления пахты. Для промывки в маслоизготовитель подается необходимое количество воды и плотно закрывается люк. Маслоизготовитель вращается со скоростью сбивания, после чего промывная вода сливается.

Промывку проводят дважды, используя заранее подготовленную воду в количестве 50-60 % массы сливок. Температуру промывной воды устанавливают равной температуре пахты, а при второй промывке—на 1-2°С ниже.

ПОСОЛКА МАСЛА

Посолка придает маслу умеренно соленый вкус и повышает стойкость масла при хранении.

Растворяясь в плазме масла, соль повышает осмотическое давление, вследствие чего прекращается развитие микрофлоры в масле. Стандартом предусмотрена массовая доля соли в масле не более *1,5%*.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МАСЛА

Механическую обработку применяют для формирования из разрозненных масляных зерен сплошного пласта масла, регулирования содержания влаги в соответствии с требованиями стандарта, равномерного распределения и диспергирования влаги и получения масла требуемой структуры и консистенции.

Проводят механическую обработку масла, во время которой при вращении маслоизготовителя продукт подвергается многократным ударам от падения со стенок или лопастей вращающегося аппарата. Обработка масла продолжается 15-50 мин.

Первые 5-8 мин процесс обработки проходит при закрытых кранах, а с образованием пласта краны открывают для вытекания влаги. При достижении критического момента обработки маслоизготовитель останавливают, берут пробу для определения влаги в масле. По результатам пробы рассчитывают недостающее количество влаги и вносят ее в виде пахты и воды. Обработку продолжают до полного распределения влаги в масле.

Процесс механической обработки масла в маслоизготовителях непрерывного и периодического действия можно условно разделить на три стадии. На первой стадии разрозненные масляные зерна соединяются в сплошной рыхлый пласт. Удаляется влага с поверхности масляных зерен и частично — механически связанная влага, в микрокапиллярах.

На второй стадии масло способно удерживать влагу; при этом больше вработывается влаги в масло, чем отжимается из него. На второй стадии происходят диспергирование крупных капель влаги и равномерное распределение ее в объеме масла, капсулирование капиллярной влаги и частичное разрушение структуры, которая сформировалась на первой стадии.

На третьей стадии обработки увеличивается содержание влаги в масле и почти полностью прекращается ее отжатие, продолжается диспергирование капель плазмы и равномерное их распределение.

Третья стадия заканчивается после прекращения механического воздействия.

Структура масла должна быть однородной и пластичной.

Готовое масло выгружается в специальные тележки, из которых оно подается в тару или бункер автомата для фасования.

Из некоторых маслоизготовителей масло выгружают с помощью сжатого воздуха.

Для улучшения консистенции и распределения влаги масло обрабатывают в гомогенизаторе-пластификаторе.

Производство сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок

Сущность метода заключается в концентрировании жировой фазы молока (сливок) сепарированием до стандартного содержания ее в готовом масле с последующим преобразованием полученных высокожирных сливок в масло за счет термомеханической обработки.

Сепарирование сливок и получение высокожирных сливок.

Высокожирные сливки — высококонцентрированная жировая эмульсия с массовой долей жира более 62%; жировые шарики практически соприкасаются друг с другом, а при массовой доле жира более $73 \pm 1\%$ находятся в деформированном состоянии; толщина прослоек плазмы, состоящих из гидратированных оболочек жировых шариков, составляет 30 нм.

Высокожирные сливки можно получить из молока путем одно- и двукратного сепарирования.

Двукратное сепарирование: сначала из молока получают сливки с массовой долей жира 32-37%, которые затем пастеризуют и горячими (при 70-90°C) сепарируют в потоке, получая высокожирные сливки.

Нормализация высокожирных сливок.

Нормализацию высокожирных сливок проводят по влаге, СОМО и жиру.

Используют для этой цели пахту, пастеризованное цельное молоко или сливки, молочный жир (топленое масло) и др.

Внесение в сливки бактериальной закваски и поваренной соли.

Методом преобразования высокожирных сливок вырабатывают сладко- и кисломолочное масло (соленое и несоленое). Бактериальную закваску и поваренную соль вносят в высокожирные сливки (в ванну) перед маслообразователем. Температура сливок при выработке соленого масла 65°C, при выработке кисломолочного - 45-40°C. Использовать специальные насосы-дозаторы.

Посолка.

При выработке соленого масла посолка осуществляется поваренной солью сорта «Экстра».

Соль вносят (рассеиванием по поверхности горячих высокожирных сливок) в количестве 0,8-1,0%.

Предварительно соль прокаливают и просеивают.

Преобразование высокожирных сливок в масло.

Сущность процесса маслообразования заключается в обращении фаз жировой эмульсии типа «масло в воде» (М/В) в эмульсию «вода в масле» (В/М) посредством интенсивной термомеханической обработки высокожирных сливок.

Высокожирные сливки охлаждаются в результате контакта с охлаждаемой стенкой аппарата при продавливании их насосом через маслообразователь. При этом происходит интенсивное образование центров кристаллизации, отвердевание значительной части жира, обращение фаз жировой эмульсии и диспергирование образующихся кристаллоагрегатов жира.

При охлаждении высокожирных сливок ниже точки затвердевания молочного жира в первую очередь выкристаллизовываются тугоплавкие глицериды, находящиеся на границе с оболочками жировых шариков.

Процесс маслообразования условно может быть разделен на три стадии: охлаждение высокожирных сливок, обращение фаз жировой дисперсии, образование первичной структуры. Охлаждение высокожирных сливок осуществляется до температуры начала кристаллизации основной массы глицеридов молочного жира (22-23°C), при этом продукт остается эмульсией жира в плазме молока.

Дестабилизация жировой эмульсии и кристаллизация глицеридов при одновременном дальнейшем охлаждении до 10-15°C и интенсивном перемешивании продукта начинается с достижения высокожирными сливками 22°C при содержании в них твердого жира 1,5-2,0%.

Образование первичной структуры масла осуществляется в зоне массовой кристаллизации и совпадает с увеличением вязкости продукта, интенсивное механическое перемешивание продукта предупреждает образование крупных кристаллоагрегатов жира и. Образуется пространственная структура масла.

**Образуемая в маслообразователе
первичная структура масла в результате
механического воздействия на нее
частично или полностью разрушается и
затем (в текучем состоянии)
вытесняется из аппарата в тару.**

Продукт находится в температурной зоне массовой кристаллизации триглицеридов, то это обуславливает содержание в нем сравнительно высокого количества твердого жира (30-38%). Часть жира находится в переохлажденном состоянии, вследствие чего продукт, попадая в тару (где он находится в состоянии относительного покоя), очень быстро (за 20-90 с) затвердевает как и масло, получаемое традиционным методом.

Фасование и упаковка масла.

Из маслообразователя масло вытекает в виде свободно падающей струи, имеет вязкую, но легкоподвижную консистенцию и хорошо распределяется в ящике.

После 2-3 мин выдержки (в состоянии покоя) продукт затвердевает, образуя плотный монолит.

Фасование с учетом состояния масла осуществляют наливом в заранее подготовленные ящики, сконвертированные и выстланные пергаментом или другим разрешенным упаковочным материалом. При заполнении ящика масло периодически разравнивают лопаткой. Поверхность масла выравнивают специальной линейкой и аккуратно покрывают длинным (торцевым) концом пергамента, затем - с другой стороны - коротким, потом - боковыми листами.

При выработке масла методом преобразования высокожирных сливок наиболее рационально применять фасование «наливом», используя при этом жесткую тару (стаканчики или коробочки из полимерных материалов, жестяные, стеклянные банки). Фасование этим методом происходит на стадии активного формирования структуры, завершение которой осуществляется уже в упаковке.

При этом структура, органолептические показатели масла, расфасованного «наливом» в потребительскую жесткую тару, не отличаются от соответствующих характеристик при фасовании масла крупными монолитами.

Механические разрушения структуры масла при его фасовании практически отсутствуют.

При фасовании масла брикетами на заводе его предварительно выдерживают в маслокамере при температуре не выше 5°С (в ящиках или специальных тележках) до отвердевания монолита и стабилизации структуры (не более 24 ч).

В случае фасования на базах и холодильниках масло хранят при минусовых температурах (масло с массовой долей влаги 16 и не более 2 мес).

Монолиты крестьянского и бутербродного масла во избежание выпрессовывания плазмы в процессе фасования (брикетами) не следует охлаждать ниже -5°C . «Отепляют» монолиты масла перед фасованием при температуре не выше 16°C .

КОСМОЛ



КОСМОЛ



КОСМОЛ



КОСМОЛ

