**История развития отечественного маслоделия. Требования предъявляемые к сырью при производстве сливочного масла**

Сливочное масло - единственный жировой продукт животного происхождения, предназначенный для использования преимущественно в натуральном виде.

Маслодельный промысел в нашей стране существовал с древних времен. О масле, как о предмете внешней и внутренней торговли упоминается в «Русской правде» XI в. и многочисленных летописях. В договоре Новгорода с немцами (1270 г.) имеется указание о стоимости горшка масла, сообщается также, что монастыри и купцы скупали у крестьян масло и продавали его за границу. В допетровские времена торговля маслом с заграничными государствами шла через Архангельск.

К началу XVII в торговля маслом приняла такие размеры, что Петр I обложил ее налогом. Во многих городах страны имелись масляные ряды. Животное масло особенно ценилось народами севера: его, например, давали невесте в приданое.

В XVIII в. в нашей стране выработка масла из молока сложилась в народный промысел. Сливки получали методом отстоя, по мере накапливания их сквашивали, а затем сбивали в ручных маслобойках. Сибирские крестьяне излишки масла в своих хозяйствах "обращали" т.е. перерабатывали в топленое масло, которое хранили зимой продавали на ярмарках.

Сквашенные сливки (сметана) и топленое масло - чисто русские национальные продукты. Нигде в других странах они не про изводились. Поэтому, топленое масло называли "русским" или "сибирским" маслом. Выход масла при этом был очень низок: 1 пуд (16 кг) масла расходовали более 30 пудов молока.

К 60-м годам XIX в. организация производства коровьего масла в нашей стране активизировалась благодаря Верещагину Н.В.; по инициативе которого начали создаваться крестьянские артели. В 1869 г. в с. Курее Архангельской губернии крестьянин Сидельников на средства, собранные местными крестьянами, организовал первую в стране артель по выработке масла. В 1871 г. в селе Фоминское Вологодской губернии (где в настоящее время расположен Вологодский молочный институт), был открыт первый маслозавод.

Первый маслозавод в Сибири был организован в 1854 г. купцом А.А. Валивым в с. Утятском Курганского уезда Тобольской губернии. Работа на этом заводе строилась на качественно новом уровне благодаря использованию сепараторов, обеспечивающих выделение «сливок» в потоке. Поэтому именно этот завод символизирует начало промышленного производства коровьего масла в России .

Толчком для строительства маслодельных заводов стало открытие в 1872 году Ярославско-Вологодской железной дороги, а также строительство Транссибирской железной дороги, пуск которой состоялся в 1890 году.

Большое значение в развитии маслоделия имело внедрение в 1954 году отечественного метода производства масла, предложенного еще в 1934 году В.А. Мелешиным и получившего наименование метода преобразования высокожирных сливок. Объем производства масла этим методом достиг 47 % от общего объема.

В этот период были внедрены маслоизготовители непрерывного действия иностранных марок.

* 1859 г.- немецкий ученый Фукс изобрел устройство для разделения смесей, основанное на действии центробежной силы.
* 1878 г. - шведский инженер Густав Лаваль создал сепаратор для отделения сливок от молока без процесса отстаивания.
* 1886 г. - Г. Лаваль создал сепаратор малой производительности с ручным приводом.
* 1924 г.- Созданы первые отечественные сепараторы.

За годы Советской власти маслоделие выросло в высокомеханизированную отрасль. В СССР вырабатывали:

* 1. Сладкосливочное масло (из свежих пастеризованных сливок).
* 2. Кислосливочное (в сливки вносится до 5 % бактериальной закваски).
* 3. Масло с различными наполнителями.
* 4. Топлёное масло, в котором содержится около 99 % молочного жира.

Верхний пик отечественного маслоделия приходится на 1990-1991 гг. тогда в стране было выработано 1730 тыс. тонн животного масла. В ассортименте страны в 1990 г. было более 22 разновидностей масла. Средняя мощность предприятий более 880 тонн масла в год.

Сливочное масло в стране вырабатывалось двумя методами (преобразование высокожирных сливок (47%) и сбивания сливок в маслозаготовителях периодического (5%) и непериодического действия (48%).

**Питательная ценность и состав:**

Основой сливочного (топленого) масла является жир коровьего молока или молока других сельскохозяйственных животных (буйволиц, самок яка, козьего и других).

Важнейшим показателем качества масла являются пищевая ценность, энергетическая способность (калорийность), усвояемость и физиологическая незаменимость (ценность). Молочного жира в молоке должно быть не менее 51%.

В сливочном масле молочного жира более 50%, Оно обладает характерным для него вкусом и запахом, пластичной консистенцией, привлекательным светло-желтым цветом.

В топленом масле жира более 99%. Оно имеет характерный для него вкус и запах, зернистую консистенцию (в охлажденном виде) и приятный темно-желтый цвет. В масле содержаться витамина А, р-каротин, В, В1, В6, В12, С, Д, Е. Биологическую ценность коровьего масла характеризует сбалансированность его по содержанию незаменимых аминокислот, фосфолипидов, витаминов, минеральных веществ. Усвояемость сливочного масла составляет примерно 97-98%.

**Направления развития российского маслоделия.**

Абсолютное большинство населения в мире считают сливочное масло одним из самых привлекательных и незаменимых продуктов. Однако изготавливают его далеко не во всех регионах мира и не в достаточном количестве. На 6 млрд. населения мира производят всего лишь ~7 млн. т. Сливочного масла. В нашей стране при потребности - 950 тыс. т. (в соответствии с физиологической нормой ~20 г. в сутки) вырабатывается ~279 тыс. т.; по 1,9 кг. На человека в год при установленной норме 6,4 кг. Соответственно.

Основными задачами в сложившихся условиях являются:

· увеличение объема производства масла;

· улучшение его качества и хранимоспособности;

· развитие ассортимента с учетом целевого использования в свете современных тенденций здорового питания.

Концепция развития отечественного ассортимента масла (из коровьего молока и комбинированного) с учетом поставленных задач сформирована ВНИИМСом на основе дифференцирования состава, потребительских показателей и функциональных свойств масла с учетом назначения, т. е. целевого использования. Определены требования к его составу в свете нынешних приоритетов науки о питании. При этом выделены три группы использования масла с дифференцированием по массовой доле жира.

|  |
| --- |
|  |
| Использование | Название масла | Массовая доля жира, % |  |
| Для жарения и кулинарии | Топленое масло | >99 |  |
|  | Молочный жир | >98,8 |  |
| Универсальное | Сливочное масло | 82,5-72,5 |  |
| В натуральном виде | Сливочное масло с пониженной массовой долей жировой фазы | От < 72 до 31 |  |
|  |  |  |  |

При этом установлено рациональное соотношение между нежировой составляющей (плазмой) и жировой фазой. Предложены методы и оптимизированы режимы маслообразования. Описаны характер и тип образующейся физической структуры получаемых продуктов, их физико-химические свойства, органолептические показатели. Рекомендованы сферы использования. Предложена принципиальная классификация нового ассортимента.

Исследованы целесообразность и эффективность направленного регулирования жирнокислотного состава масла и использования нетрадиционного для маслоделия сырья, включая растительные масла и жиры, ингредиенты - улучшители качества (ароматизаторы, антиокислители, структурообразователи, витамины), биологически активные добавки направленного действия и др.

Направления исследований

Разработка и широкое освоение производства сливочного масла с пониженной массовой долей жира.

Предлагается ввести новые группы сливочного масла: пониженной жирности и низкожирного.

|  |
| --- |
|  |
| Сливочное масло | Массовая доля жира, % |  |
| Классической жирности | >80 |  |
| Пониженной жирности | <80->50 |  |
| Низкожирное | <50->39 |  |
|  |  |  |

Приведение сливочного масла по пищевой и биологической ценности в соответствие с современной нутриентологией обусловливает изменение его состава. Это входит в противоречие с требованиями к сливочному маслу как к пищевому продукту. Объясняется это тем, что после формирования требований к сливочному маслу очень многое изменилось в жизни людей: значительно снизился уровень физических нагрузок, изменилась концепция здорового питания, другими стали запросы потребителей. С учетом этого некоторые из показателей сливочного масла не соответствуют запросу времени, требуют уточнения и корректировки.

Одно из противоречий - высокая калорийность и повышенное содержание холестерина. Снижение массовой доли жира обусловит уменьшение в масле холестерина при одновременном увеличении количества плазмы и соответственно СОМО, скажется на выраженности вкусового букета и сферах использования.

В соответствии с Codex Standart такой продукт следует называть сливочным маслом пониженной жирности (жира>50%) или низкожирным (жира <50%). В новом проекте ГОСТа на «Масло из коровьего молока» низкожирное масло названо «масляными пастами». Диапазон массовой доли жира в них <50->39%.

Варианты повышения пищевой и биологической ценности сливочного масла пониженной жирности:

1. Направленное регулирование состава и свойств жировой фазы:

· повышением ненасыщенности жировой фазы с целью приближения ее жирнокислотного состава к «гипотетически идеальному жиру»;

· снижением в масле содержания холестерина и повышением фосфолипидов;

· обогащением витаминами A, D;

· регламентируемым содержанием лимитируемых непредельных жирных кислот, трансизомеров.

2. Усиление роли белков в формировании вкуса и запаха масла, его структуры и биологической ценности:

· снижением в масле пониженной жирности соотношения жир/белок и увеличением абсолютного количества белка, что будет способствовать суммарному накоплению вкусоароматических соединений, лучшей выраженности вкуса и запаха, повышению биологической ценности;

· Обогащением масла в процессе производства различными формами молочного белка и другими белками.

3. Регулирование состава и количества углеводов. С понижением в масле содержания жира доля углеводов увеличивается с 0,8 до 2,5%.

Классификация масла, требования стандарта ГОСТ 32261-2013 Масло сливочное. Технические условия

Сливочное масло в зависимости от особенностей технологии изготовления подразделяют:  
- на сладко-сливочное;  
- кисло-сливочное.

Сладко-сливочное и кисло-сливочное масло подразделяют:  
- на несоленое;  
- соленое.  
  
Масло изготовляют в следующем ассортименте:  
- сладко-сливочное и кисло-сливочное, несоленое и соленое - Традиционное;  
- сладко-сливочное и кисло-сливочное, несоленое и соленое - Любительское;  
- сладко-сливочное и кисло-сливочное, несоленое и соленое - Крестьянское.

По органолептическим показателям масло должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.  
Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Наименование показателя | Характеристика для | |
|  | сладко-сливочного масла | кисло-сливочного масла |
| Вкус и запах | Выраженные сливочный и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов. | Выраженные сливочный и кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. |
|  | Умеренно соленый - для соленого масла | |
| Консистенция и внешний вид | Плотная, пластичная, однородная или недостаточно плотная и пластичная. Поверхность на срезе блестящая, сухая на вид. Допускается слабо-блестящая или матовая поверхность с наличием мелких капелек влаги | |
| Цвет | От светло-желтого до желтого, однородный по всей массе | |

Органолептические показатели масла (в баллах) оценивают в соответствии с приложением А, используя шкалу оценки.  
  
Результаты в баллах суммируют, на основании общей оценки определяют качество масла и в зависимости от балльной оценки, указанной в таблице 2, подразделяют на сорта: высший и первый.  
  
  
Таблица 2

В баллах

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Сорт | Общая оценка | Оценка, не менее | | | |
|  |  | вкус и запах | консистенция | цвет | упаковка и маркировка |
| Высший | 17-20 | 8 | 4 | 2 | 3 |
| Первый | 11-16 | 5 | 3 | 1 | 2 |

Масло, получившее общую оценку менее 11 баллов, в т.ч. за вкус и запах менее пяти баллов, за консистенцию менее трех баллов, за цвет менее одного балла, за упаковку и маркировку менее двух баллов, к реализации не допускается.  
  
Реализации не подлежит масло, имеющее:  
- вкус и запах - посторонний, горький, прогорклый, затхлый, салистый, олеистый, окисленный, металлический, плесневелый, химикатов и нефтепродуктов и других привкусов и запахов, нехарактерных для масла, резко выраженные кормовой, пригорелый, кислый и излишне кислый, не растворившуюся соль и излишне соленый в соленом масле;  
- консистенцию - засаленную, липкую, крошливую, неоднородную, колющуюся, рыхлую, слоистую, мучнистую, мягкую, с термоустойчивостью менее 0,70;  
  
- цвет неоднородный;  
  
- упаковку и маркировку - недостаточно четкую маркировку, вмятины на поверхности упаковки монолита, дефекты в заделке упаковочного материала, деформированную и поврежденную упаковку.

Термоустойчивость масла - от 0,70 до 1,00.

По химическим показателям масло должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Наименование сливочного масла | Массовая доля, % | | | Титруемая кислотность молочной плазмы, °Т |
|  | жира, не менее | влаги, не более | хлористого натрия (поваренной соли), не более |  |
| Традиционное |  |  |  |  |
| сладко-сливочное: |  |  |  | Не более 26,0 |
| несоленое; | 82,5 | 16,0 | - |  |
| соленое | 82,5 | 15,0 | 1,0 |  |
| кисло-сливочное: |  |  |  | От 40,0 до 65,0 |
| несоленое; | 82,5 | 16,0 | - |  |
| соленое | 82,5 | 15,0 | 1,0 |  |
| Любительское |  |  |  |  |
| сладко-сливочное: |  |  |  | Не более 26,0 |
| несоленое: | 80,0 | 18,0 | - |  |
| соленое | 80,0 | 17,0 | 1,0 |  |
| кисло-сливочное: |  |  |  | От 40,0 до 65,0 |
| несоленое; | 80,0 | 18,0 | - |  |
| соленое | 80,0 | 17,0 | 1,0 |  |
| Крестьянское |  |  |  |  |
| сладко-сливочное: |  |  |  | Не более 26,0 |
| несоленое; | 72,5 | 25,0 | - |  |
| соленое | 72,5 | 24,0 | 1,0 |  |
| кисло-сливочное: |  |  |  | От 40,0 до 65,0 |
| несоленое; | 72,5 | 25,0 | - |  |
| соленое | 72,5 | 24,0 | 1,0 |  |

Жировая фаза масла должна содержать только молочный жир коровьего молока.  
  
Идентификационные характеристики жировой фазы масла, установленные по соотношениям массовых долей метиловых эфиров жирных кислот (или их сумм), указаны в таблице 4.

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Соотношения метиловых эфиров жирных кислот молочного жира | Границы соотношения массовых долей метиловых эфиров жирных кислот в молочном жире | | | | |
| Пальмитиновой к лауриновой | От | 5,8 | до | 14,5 | включ. |
| Стеариновой к лауриновой | " | 1,9 | " | 5,9 | " |
| Олеиновой к миристиновой | " | 1,6 | " | 3,6 | " |
| Линолевой к миристиновой | " | 0,1 | " | 0,5 | " |
| Суммы олеиновой и линолевой к сумме лауриновой, миристиновой, пальмитиновой и стеариновой | " | 0,4 | " | 0,7 | " |
| Примечание - Для масла, изготовленного в Новой Зеландии, нижние границы соотношений метиловых эфиров жирных кислот составляют: пальмитиновой кислоты к лауриновой - 5,0; стеариновой к лауриновой - 1,7; олеиновой к миристиновой - 1,5. | | | | | |

**Требования к сырью**

Молоко при приемке взвешивают, подвергают органолептической оценке, микробиологическим и химическим анализам в соответствии с требованиями стандарта на молоко. Особое внимание обращают на пороки жира. Так как они усиливаются в масле в 20-25р. Молоко каждого сорта сепарируют отдельно. Лучшим считается молоко с высоким содержанием жира, имеющее крупные жировые шарики, полученное от коров, рацион которых был полноценен и разнообразен по набору кормов.

К кормам при скармливании которых ухудшается вкус, аромат масла, снижается его стойкость при хранении относятся льняной жмых, кукуруза, барда, жом.

Сено плохого качества, солома, большие дозы картофеля, ячменя, овса понижают содержание в жире количества олеиновой летучей жирной кислоты и обуславливает слабовыраженный вкус и запах, крошливую консистенцию и плохую стойкость масла при хранении.

Злаковое сено, большинство корнеплодов, пшеничные отруби, подсолнечный шрот оказывают положительное действие на состав молочного жира, что позволяет получить масло высокого качества.

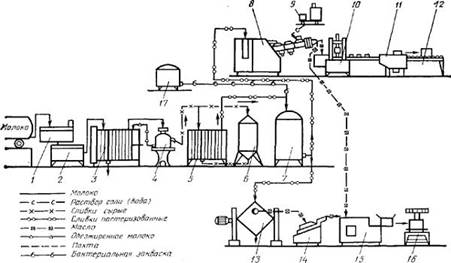
Кислотность сливок и обезжиренного молока не более 190Т

Производство масла методом сбивания сливок

Получение масла из сливок (массовая доля жира в используемых сливках от 32 до 55%, в том числе при эксплуатации маслоизготовителей периодического действия 32—37% и от 36—45 до 55% — для непрерывнодействующих), представляющих стойкую жировую эмульсию, — сложный физико-химический процесс. Основой технологии является выделение из сливок жировой фазы (сбиванием) и превращение образовавшегося масляного зерна (концентрированной суспензоэмульсии, состоящей из разрушенных и полуразрушенных жировых шариков и их агрегатов) в монолит масла со свойственной ему структурой и консистенцией.

Физико-химическая сущность метода основывается на особенности молочного жира изменять агрегатное состояние в зависимости от температуры. Для этого сливки подвергают физическому созреванию (охлаждению до температуры массовой кристаллизации глицеридов и выдержке). Сбивают сливки и обрабатывают масляное зерно механическим воздействием при определенном температурном режиме.

В общем виде процесс производства масла методом сбивания сливок выполняется по следующей технологической схеме: приемка и сортировка молока 1а заводе; подогревание, сепарирование молока и получение сливок; тепловая и вакуумная обработка сливок; резервирование и физическое созревание сливок; биологическое сквашивание сливок (при производстве кислосливочного масла); сбивание сливок (промывка масляного и поселка зерна—при необходимости); механическая обработка масляного зерна и масла; фасование и упаковка масла; хранение масла на заводе (рис. 4).



*Рис. 4. Схема технологического процесса производства сливочного масла методом сбивания сливок (с массовой долей жира 32—45%): 1 — весы; 2 — приемная ванна; 3 — пластинчатый теплообменник; 4 — сепаратор-сливкоотделитель; 5 — пластинчатый пастеризатор-охладитель; 6 — вакуум-дезодоратор; 7 —емкость для созревания сливок; 8 — маслоизготовитель непрерывного действия; 9 — устройство для дозирования воды в масло; 10 — автомат для мелкой фасовки масла; 11 — автомат для укладки брикетов в короба; 12 — устройство для заклеивания коробов с маслом; 13 — маслоизготовитель периодического действия; 14 — гомогенизатор; 15 — машина для фасовки масла в короба массой по 20 кг; 16 — весы для взвешивания коробов с маслом; 17 — заквасочник*

**Низкотемпературная подготовка сливок к сбиванию (физическое созревание)**. Цель данной технологической операции—перевести часть молочного жира (не менее 32—35% жира) в твердое состояние. Сливки при этом и эмульсии превращаются в суспензоэмульсию. С появлением внутри жировых шариков кристаллов жира уменьшается прочность связи белковых оболочек с прилегающим к ним жиром. Это вызывает десорбцию некоторой части липопротеиновых комплексов оболочки в плазму и тем самым снижает устойчивость жировой эмульсии сливок. С увеличением выдержки сливок данное влияние усиливается. Описанное явление служит основой процесса выделения из сливок жировой фазы и получения масляного зерна.

**Традиционная (длительная) низкотемпературная подготовка сливок к сбиванию включает два этапа**: быстрое охлаждение сливок со скоростью около 2 °С/с до температуры массовой кристаллизации глицеридов (ниже 8°С) и выдержку их при этой температуре (в течение 5—20 ч). При охлаждении сливок в жировых шариках образуются центры кристаллизации и происходит частичное отвердевание глицерндов (при неблагоприятных для развития посторонней микрофлоры условиях). В процессе длительной выдержки сливок кристаллизация глицеридов в отдельных жировых шариках продолжается. При этом наряду с уменьшением прочности липопротеиновых оболочек жировых шариков происходит образование новых структурных связей между образовавшимися твердыми частицами, частичное выделение из жировых шариков свободного жидкого жира и агрегация жировых шариков.

**Устойчивость жировой эмульсии сливок**. С понижением температуры созревания и увеличением длительности данный показатель снижается. Это приводит к увеличению количества деэмульгированного жира в сливках и степени дестабилизации жировой эмульсии. Количество деэмульгированного жира в сливках 32%-ной жирности при выдержке их 16 ч при 5, 10, 15 и 20 °С соответственно увеличивается на 11,3; 8,4; 7,5 и 2,4%. Причинами снижения устойчивости жировой эмульсии являются кристаллизация глицеридов внутри жировых шариков и связанные с этим изменения структуры и химического состава оболочек жировых шариков.

**Режимы физического созревания сливок**. Их подбирают в соответствии с химическим составом и свойствами молочного жира, которые зависят от периода года, условий кормления животных и других факторов. Применяют традиционные (длительные) режимы созревания сливок и ускоренные.

Традиционные (длительные) режимы физического созревания сливок. В промышленности применяют одно- и многоступенчатые режимы физического созревания сливок.

При выработке сладкосливочного масла с массовой долей влаги 16% основными параметрами одноступенчатого режима являются: температура охлаждения 4—6°С в весенне-летний и 5—7 0С в осенне-зимний периоды года и продолжительность выдержки не менее 5 и 7 ч соответственно. На практике продолжительность выдержки сливок составляет 15—20 ч.

**Существует два метода сквашивания сливок — длительное и краткое**.

**Длительное сквашивание сливок**. При нем в сливки вносят 2—5% закваски, приготовленной на чистых молочнокислых культурах, которые, развиваясь при повышенной температуре, образуют требуемое количество молочной кислоты и ароматических веществ. При этом методе сквашивания сливок выделяют два периода. Вначале устанавливают параметры, обеспечивающие интенсивное протекание биологических процессов и накапливание веществ, обусловливающих образование в масле специфического кисломолочного вкуса и запаха. Затем следует низкотемпературная обработка (физическое созревание) сквашенных сливок. С учетом изложенного горячие сливки сначала охлаждают от температуры пастеризации до 16—20 °С, вносят 2—5% закваски и выдерживают при этой температуре в течение 4—6 ч. Затем сливки охлаждают до 4—6°С в весенне-летний и 5—7°С в осенне-зимний периоды года, выдерживая их при этом в течение соответственно 5 и 7 ч. Общая продолжительность подготовки сливок к сбиванию составляет 15—17 ч. Такой режим целесообразен при переработке сливок с повышенной исходной бактериальной об-семененностью, так как он ускоряет развитие молочнокислых бактерий, подавляющих постороннюю микрофлору.

**Краткое сквашивание сливок**. При нем закваску вносят в сливки после физического созревания в таком количестве, чтобы сразу достигнуть требуемой кислотности.

После внесения закваски сливки выдерживают (не менее 30 мин) для накопления ароматических веществ. Однако основное количество этих веществ вносится с закваской. Вырабатываемое данным методом кислосливочное масло характеризуется слабо выраженными вкусом и запахом.

**Метод раздельной подготовки сливок**. Метод (предложен А. Дуденковым в 1950 г.) заключается в том, что биологическому сквашиванию подвергают только часть сливок, используемых затем в качестве закваски для остальных, которые подвергают традиционному длительному физическому созреванию. После этого сливки смешивают. В данном случае возможны варианты, допускающие различное сочетание биохимического сквашивания и физического созревания сливок во времени.

При этом методе часть сливок (20— 40% объема, предназначенного для сбивания) предварительно сквашивают при 19—20°С в течение 14—18 ч до кислотности плазмы 90—120 °Т. Количество используемой закваски 3—5%. Затем сквашенные вязкие сливки смешивают в резервуаре для созревания (ванне) со свежепастеризованными быстро охлажденными до 3—7°С сливками. Смесь хорошо перемешивают и температуру доводят до температуры сбивания.

**Сбивание сливок и образование масляного зерна**. Общая характеристика. процесса. Сущность процесса сбивания сливок заключается в агрегации (слипании) содержащихся в них жировых шариков. Процесс происходит под воздействием внешней силы, сопровождается постепенным уменьшением количества жировых шариков и заканчивается образованием масляного зерна. При этом оболочки жировых шариков разрушаются и около 50—70% их компонентов переходит в пахту.

**Стадии сбивания сливок**. А. Грищенко выделяет три стадии сбивания сливок: образование воздушных пузырьков (I), разрушение дисперсии воздушных пузырьков (II), формирование масляного зерна (III). При сбивании сливок в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия стадии сбивания между собой принципиально не различаются. Скорость агрегации жировых шариков в маслоизготовителе непрерывного действия увеличена в 1000 раз.

**Параметры сбивания сливок**. Основными параметрами операции являются начальная температура и интенсивность механического воздействия на сливки в процессе сбивания. При сбивании сливок в маслоизготовителях периодического действия важными факторами являются степень заполнения рабочей емкости аппарата и продолжительность сбивания. На образование масляного зерна влияют содержание жира и кислотность сливок (степень сквашивания), химический состав и свойства молочного жира, степень отвердевания глицеридов в жировых шариках сливок.

**Продолжительность сбивания сливок**. Это один из показателей правильности выбора различных факторов (технологических, технических, организационных). Продолжительность сбивания сливок зависит от содержания жира в сливках. С увеличением жирности сливок продолжительность сбивания их сокращается и повышается жирность пахты. При сбивании сливок, содержащих мелкие жировые шарики (характерно для стародойного молока), вследствие уменьшения вероятности их слипания продолжительность сбивания и жирность пахты повышаются.

С увеличением массовой доли жира в сливках повышается количество жировых шариков в единице объема, что ускоряет образование масляного зерна.

**Способы механической обработки**. Масляное зерно обрабатывают в маслоизготовителях различных конструкций. В аппаратах периодического действия механическая обработка осуществляется вальцами либо посредством многократных ударов комков масла соответственно в вальцовых и безвальцовых. В непрерывиодействующих маслоизготовителях масляное зерно подвергают экструзионной обработке с помощью шнеков, которыми оно продавливается через специальное устройство, состоящее из металлических решеток и мешалок. При этом происходит срисовывание масляного зерна, гомогенизация, уплотнение монолита и его пластификация. В процессе срисовывания шнеками из масляного зерна удаляется пахта.

**Гомогенизация масла**. Ее применяют с целью улучшения структуры и консистенции масла, выработанного в маслоизготовителях периодического действия. Сущность процесса заключается в дополнительной механической обработке свежевыработанного масла в специальном аппарате — гомогенизаторе. Гомогенизация осуществляется под воздействием интенсивного перемешивания и сдвиговых деформаций масла.