

Микробиология масла



Масло получают из сливок механическим путем. Сливки перерабатывают сладкими в сладкосливочное масло либо сквашенными в кислосливочное масло. Дополнительными веществами влияющими на микробиологические свойства масла, являются питьевая вода и поваренная соль. На микробиологические процессы, происходящие в масле, влияют:

- его вид (кислосливочное или сладкосливочное);
- содержание жира и воды в масле;
- различные способы изготовления масла;
- условия упаковки и хранения.

При стандартном способе производства кислосливочного масла сливки перерабатывают после биологического сквашивания до рН 4,8-5,2, поэтому кислосливочное масло содержит как обязательную микрофлору (в большом количестве микроорганизмы заквасок для производства масла) так и постороннюю микрофлору, которая способна расти при такой кислотности.

При производстве сладкосливочного масла сливки перерабатывают после созревания, при $\text{pH} > 6.2$ в сладкосливочном масле все микроорганизмы относятся к посторонней микрофлоре. При используемых значениях рН имеются возможности роста для многочисленных микроорганизмов, в особенности для бактерий, расщепляющих жир и белок.

Обязательная микрофлора масла

Есть только в кисломолочном масле. Она состоит из содержащихся в закваске для масла молочнокислых бактерий: молочного, сливочного, ароматобразующего лактококков и лейкопастоков. В зависимости от присутствия ароматобразующего лактококка и лейкопастоков различают закваски D, L, DL. Закваски D и DL образуют быстро и в больших количествах диацетил, возникает сильный аромат. С помощью заквасок L достигаются медленно развивающийся сбалансированный аромат и лучшая сохраняемость масла. Поэтому для изготовления долгохранящегося масла эти закваски подходят лучше. Иногда используют дрожжи в виде культур для изготовления масла. Они препятствуют самоокислению масляного жира и способствуют более длительному хранению.

Посторонняя микрофлора масла

К посторонней микрофлоре масла относятся все микроорганизмы, которые не используются в качестве обязательной микрофлоры в производстве масла. В качестве нежелательных микроорганизмов в масле находят бактерии, дрожжи и плесневые грибы. Само масло не является благоприятной средой для большинства микроорганизмов. Вредное влияние, ведущее к вкусовым порокам и уменьшению сохраняемости масла, оказывают не сами микроорганизмы, а их ферменты, которые сокращают или изменяют состав масла с образованием нежелательных сильноароматических соединений. Важнейшие превращения такого рода следует отнести на счет протеолиза, осуществляемого протеиназами, пептидазами и др. ферментами, липолиза (липазы, эстеразы) и гликолиза.

Оптимальная реакция для воздействия протеолитических ферментов от нейтральной до щелочной, поэтому в сладкосливочном масле распад происходит чаще чем в кислосливочном.

Липазы в значительной степени теплостойки, поэтому в результате пастеризации инактивируются липолитически действующие микробы, а не их липолитические ферменты, которые в последствии могут расщеплять жиры в молочных продуктах.

- Плесневые грибы

Попадают в масло в результате повторного загрязнения, поскольку споры и мицелий уничтожаются пастеризацией сливок. Источниками загрязнения являются воздух, загрязненные закваски для производства масла, недостаточно промытое оборудование, и недостаточно чистые упаковочные материалы. Плесневые грибы аэробы и поэтому могут размножаться главным образом на поверхности масла, где образуют пятна плесени или изменяют поверхность. Также некоторые виды плесени могут расти внутри масла, если есть пустоты.

- Дрожжи

Попадают в масло в результате повторного обсеменения из воздуха и с оборудования. Они могут расти частично анаэробно, частично аэробно. Их количество может достигать и превышать 10^6 в 1 см.куб.

- Бактерии

Бактерии попадают в масло в первую очередь в результате повторного обсеменения. Источниками обсеменения являются воздух, вода, инфицированные культуры для производства масла, все установки и приборы, а также непосредственный контакт с людьми. К появлению в масле бацилл могут привести выжившие споры, если была недостаточная термическая обработка сливок или молока для изготовления сливок. Нежелательно загрязнение энтерококками и микрококками, присутствие которых не обязательно приводит к порокам масла, но служит индикатором недостаточной гигиены производства.

- Психротрофные микроорганизмы

Растут при низких положительных температурах, поэтому если имеются предпосылки для роста, они представляют собой значительный риск при долговременном хранении масла. Они включают многочисленные бактерии, дрожжи и плесневые грибы, которые большей частью активны в протеолитическом и липолитическом отношении и не требуют много питания. К психротрофным микроорганизмам следует отнести также часть микрофлоры питьевой воды, которая может стать загрязняющей флорой при промывке масла.

- Возбудители болезней

Т.к. сливки перед сбиванием пастеризуют, возбудители болезней присутствующие в сыром молоке уничтожаются. Поэтому они могут попасть в масло только из-за недостаточной пастеризации или дополнительного загрязнения. Опасность исходит от инфекционных больных и постоянных переносчиков патогенных микробов, работающих в производстве масла и на переработке молока. Основные возбудители болезней, которые могут передаваться через масло это возбудитель туберкулеза, возбудитель тифа, энтеритов, и др. сальмонеллез и возбудители дизентерии, реже вызывающие бруцеллез у людей.

Влияние условий производства

- Сырое молоко

Микрофлора сырого молока, за исключением спор бацилл и клостридий, в результате нагревания сливок уничтожается. Клостридии не находят возможностей для роста в масле. Споры бацилл прорастают во время созревания сливок и появляются протеолитические и липолитические активные микроорганизмы, которые могут в сыром молоке высвобождать продукты распада белка и жира в такой степени, что вызывают пороки, которые невозможно полностью устранить при переработке или которые ухудшают биологическое сквашивания. Так же в сыром молоке может присутствовать психротрофная микрофлора. Охлаждая молоко можно воспрепятствовать сильному росту микроорганизмов.

Микробиологическое значение имеет и бережная механическая обработка молока (насосы, транспортеры, трубы), т.к. свободный жир, т.е. жир вышедший из разбитых жировых шариков, представляет собой «легкую добычу» для бактериальных липаз. Аэрирование способствует росту аэробных микроорганизмов. Деление бактериальных конгломератов может привести к ускоренному росту отдельных клеток и повышению активности ферментов.

Для исключения нарушения ферментации при биологическом сквашивании сливок особое влияние необходимо уделять отсутствию ингибитора.

- Получение сливок

Значительная часть находящихся в сыром молоке микроорганизмов переходит в сливки. В результате расщепления скоплений микробов происходит относительное обогащение микробами и активизируется рост возникших индивидуальных клеток. Сливки пастеризуют для улучшения их физических свойств (снижения вязкости) и создания микробиологически безупречного продукта. В результате пастеризации уничтожаются все технически вредные и патогенные микробы. Кроме того, инактивируются присутствующие в сыром молоке липазы и протеиназы с тем, чтобы в дальнейшем предотвратить ферментативное разрушение жиров и белка в масле. Температура нагревания должна составлять минимум 95°C , но ее можно повысить до 107°C . температура пастеризации должна соответствовать содержанию жира в сливках, т.к. жир и более высокая вязкость в процессе нагревания оказывают на микробы защитное действие. Остающаяся после пастеризации флора состоит только из спор бацилл и при дальнейшей переработке сливок не оказывает никакого влияния на возникающий продукт. Поэтому главная задача состоит в том, чтобы воспрепятствовать повторному загрязнению пастеризованных сливок.

- Созревание сливок

Для производства сладкосливочного масла созревание сливок проводят без сквашивания.

Для производства кислосливочного масла осуществляется созревание сливок с биологическим сквашиванием с добавлением заквасок для производства масла при температуре созревания, которая благоприятствует сильному росту организмов закваски, сопровождающемуся гликолизом, образованием диацетила и коагуляцией казеина.

На ход сквашивания и образования аромата в сливках влияют многие факторы: состав закваски, количество вносимой закваски (2-6%), изменения температуры при созревании сливок.

При этом целью созревания сливок является сквашивание до готовности к сбиванию масла, т.е. до значения рН 5,0-4,8. При достижении значения рН=5,2 необходимо воспрепятствовать снижению значения рН ниже названных норм, т.к. при переокислении сливок стимулируются окислительные процессы в масле, а при недостаточном сквашивании масло характеризуется недостаточным ароматообразованием. Различают холодное, теплое и холодно-теплое сквашивание.

Недостаточное кислото- и ароматообразование следует отнести в большинстве случаев на счет заквасок для производства масла с недостаточной активностью, заражением бактериофагом или ингибиторов. Чтобы избежать загрязнения сливок спорами плесневых грибов, рекомендуется создавать небольшое избыточное давление в сливокосозревателях, вводя стерильный воздух.

- Сбивание масла

При спуске и ли отпрессовке пахты часть находящихся в сливках микроорганизмов переходят в пахту. В масле микроорганизмов остается до 10%. Мицелий и крупные споры грибов в большей мере удерживаются в масле. Промывка масла способствует уменьшению числа микробов. Важно предотвратить повторное загрязнение промывной водой. Так же, снижение содержания белка и молочного сахара ухудшает питательную ценность плазмы для оставшихся микробов. При добавлении рассола также может произойти микробное загрязнение, если поваренная соль не соответствует требованиям стандарта.

Сейчас уделяют внимание мелкому дроблению нежировых веществ, тем самым устраняя опасность заражения явными вредителями масла, т.е. микроорганизмы лишаются возможности роста.

В хорошо обработанном масле все капельки воды и плазмы должны иметь диаметр не более 10 мкм. В плохо обработано масле диаметр капелек может быть более 100 мкм, отсюда появляются дополнительные возможности роста микроорганизмов с ухудшением вкусовых качеств и сохраняемости.

- Упаковка и хранение

При упаковке возможны загрязнения и ухудшение качества масла в результате заражения микроорганизмами через оборудование, воздух, упаковочные средства или контакт с людьми, отсутствия мелкого дробления воды из-за разрушения структуры.

Из упаковочных средств отдают предпочтение тем, которые имеют влаго- и светонепроницаемость.

При быстрой смене температур между внешней поверхностью масла и упаковкой может образовываться водяная пленка, которая способствует развитию плесневых грибов.

При упаковке масла необходимо следить, чтобы достигнутое мелкое дробление воды не было нарушено из-за разрушения структуры. На этот процесс влияние оказывает температура масла во время формовки и давление, оказываемое шнековым транспортером.

У кислосливочного масла высокой начальное содержание микробов, обусловленное добавлением закваски, которое постоянно уменьшается. Так же уменьшается количество бактерий, которые расщепляют белок, и колиформ. Число дрожжей при этом увеличивается.

Сладкосливочное масло при безупречном производстве имеет вначале очень низкое содержание микробов. При хранении наблюдается постоянный рост, который увеличивается при более высоких температурах. При этом преобладает рост бактерий, расщепляющих белок и жир.

Микробиологические пороки масла

- Кислый вкус
- Нечистые (затхлые, гнилостные) вкус и запах
- Сырный вкус
- Дрожжевой вкус
- Горький вкус
- Плесневения масла
- Штафф

Масло	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1 г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются		Примечание
		БГКП	патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	
Масло вологодское	1×10^4	0,1	25	
Масло сладкосливочное и соленое любительское и крестьянское	1×10^5	0,01	25	
Масло кисломолочное любительское и крестьянское		0,01	25	
Масло шоколадное	1×10^5	0,01	25	
Масло сливочное бутербродное	5×10^5	0,001	25	
Масло коровье топленое	1×10^3	1,0	25	Плесени 200 КОЕ/г, не более