

# Особенности технологии спредов: режимы работы маслообразователя

На рынке пищевых продуктов спреды позиционируются как заменители сливочного масла. Это обуславливает необходимость обеспечения соответствующих показателей качества данного продукта в соответствии с принципами процесса получения сливочного масла. В предыдущей публикации («Сыроделие и маслоделие», 07, № 2) рассматривались некоторые особенности влияния способа внесения немолочных жиров на органолептические показатели продукта. В данной статье внимание акцентируется на особенностях термомеханической обработки продукта в маслообразователе. При этом вопросы влияния качества сырья (молочного и немолочного) технологическая схема и прочие не рассматриваются.

На рис. 1 приведена сравнительная схема преобразования высокожирных сливок в сливочное масло и высоко-

жирной эмульсии в спреды. В действительности данные процессы гораздо более сложные и здесь приводятся только отдельные их схематические элементы, на которые следует обратить внимание.

В «классическом варианте» процесс преобразования высокожирных сливок можно условно разделить на три стадии:

**1 Охлаждение высокожирных сливок до температуры дестабилизации жировой эмульсии.** На этом этапе происходит частичное отвердевание жира. С наибольшей вероятностью высокоплавкие глиcerиды отвердевают на периферии жирового шарика, где раньше достигается более низкая температура. Это приводит к изменению поверхностно-активных свойств и эластичности оболочки жирового шарика и соответственно к дестабилизации стойкости жировой дисперсии. В результате первой стадии процесса эластичные жировые шарики преобразуются в жировые

глобулы, внутри которых находится жидкий жир, а снаружи они покрыты твердым жиром и природной оболочкой жирового шарика.

**2. Преобразование фаз в жировой дисперсии.** Происходит при интенсивной механической обработке охлажденных высокожирных сливок, имеющих пониженную стабильность после охлаждения. Это приводит к коалесценции жировых шариков с образованием непрерывной жировой фазы и диспергированием молочной плазмы. Энергетической целесообразности преобразования фаз способствует плотная упаковка жировых шариков в высокожирных сливках. Потеря защитной оболочки жирового шарика и механическое воздействие приводят к их разрушению, вытеканию из них жидкого жира и слипанию жировых глобул в агломераты. Часть жировых глобул с жидким жиром внутри может сохранить свою целостность.

**3. Формирование первичной структуры продукта.** Характеризуется интенсивной кристаллизацией жира в условиях непрерывной жировой фазы и формирования кристаллических агломератов, которые образуют структурный каркас готового продукта. Кристаллизация жира происходит преимущественно на центрах кристаллизации из фрагментов разрушенных жировых глобул. Фактор существования части жировых глобул с отвердевшим жиром по периферии и жидким жиром внутри является весьма действенным инструментом регулирования структурно-механических показателей готового продукта. Например, применяя более интенсивные режимы механической обработки и разрушая жировые глобулы с заключенным в них жидким жиром, можно увеличить количество свободного жидкого жира в про-

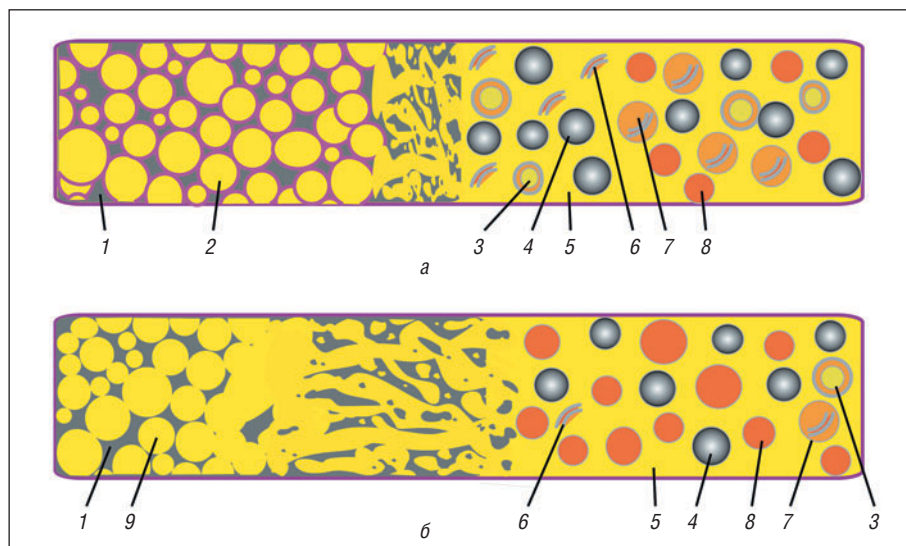


Рис. 1 Схемы преобразования в маслообразователе высокожирных сливок (а), высокожирной эмульсии (б): 1 – водная фаза (молочная плазма); 2 – жировые шарики; 3 – жировая глобула с частично отвердевшим жиром; 4 – эмульгированная водная фаза; 5 – непрерывная жировая фаза; 6 – фрагменты кристаллоагрегатов, образовавшихся в жировых шариках; 7 – кристаллоагрегаты, образовавшиеся на основе разрушенных жировых глобул; 8 – глицериды, закристаллизовавшиеся в непрерывной жировой фазе; 9 – эмульгированный жир

дукте и получить более пластичный продукт. Либо наоборот, уменьшив интенсивность механической обработки, получить более плотное и более термостойчивое масло.

**При производстве спредов** в маслообразователе происходят схожие процессы, но более низкая стабильность высокожирной масложировой эмульсии (в сравнении с природной молочной эмульсией) вносит в них определенные отличия.

На первой стадии (охлаждения эмульсии) сохраняется гораздо меньшее количество целых жировых глобул с заключенным внутри жидким жиром. При низкой стабильности эмульсии такие образования могут отсутствовать.

Вторая стадия (обращения фаз) происходит не так быстро и лавинообразно. При этом образуется промежуточный продукт типа коагулянта с условно непрерывной водной и жировой фазами. Вследствие этого для более тонкого диспергирования влаги в продукте требуется более интенсивная механическая обработка.

Различия в протекании стадии образования первичной структуры продукта обусловлены тем, что имеющиеся центры кристаллизации жира образованы в условиях непрерывной жировой фазы, а не при кристаллизации жира по периферии жирового шарика. Важной особенностью является также малое количество (либо отсутствие) жировых глобул с жидким жиром внутри. Это приводит к повышенному содержанию свободного жидкого жира в продукте, снижению его прочностных характеристик и пониженной термостойчивости.

Следует отметить, что с уменьшением массовой доли жира в высокожир-

ной эмульсии повышается ее стабильность и процесс преобразования становится более схожим с процессом преобразования высокожирных сливок. Это способствует тому, что спреды с пониженным содержанием жира имеют более высокую термостойчивость.

Помимо «специфических» особенностей спредов имеются и общие со сливочным маслом показатели структуры продукта, которые необходимо регулировать при его получении. Коснемся некоторых характеристик структуры готового продукта, которые влияют на формирование его органолептических свойств.

**Степень непрерывности жировой и водной фаз.** Под этим показателем имеется в виду следующее: классическое сливочное масло, полученное методом сбивания сливок, характеризуется относительно непрерывной водной и жировой фазами. Это означает, что жир и молочная плазма в продукте находятся в состоянии, напоминающем механическую смесь с узкими каналами влаги и агломератами жировых глобул, слипшимися между собой. Вкусовые характеристики сливочного масла формируются ароматическими веществами молочной плазмы и жира. Если молочная плазма полностью диспергирована, то она оказывает меньше влияния на вкус продукта, так как с вкусовыми рецепторами в первую очередь вступают в контакт жировые компоненты. Следовательно, для формирования гармоничного вкуса готового продукта мы должны обеспечить сбалансированное состояние степени непрерывности жировой и водной фаз. В маслообразователях на этот показатель можно воздействовать на стадии формирования первичной структуры продукта, когда механическая обработка продукта

приводит к коалесценции капелек молочной плазмы.

**Характер кристаллической структуры жировой фазы продукта.** Этот показатель оказывает влияние на вкусовое восприятие и консистенцию готового продукта. Для хорошей пластичности его необходимо, чтобы образовавшиеся кристаллические агломераты жира между собой не создавали множества прочных кристаллических связей, а их структурный каркас образовывался сбалансированным количеством кристаллизационных и коагуляционных связей между ними. Для этого требуется достаточно продолжительная механическая обработка, чтобы большее количество жира отвердевало в условиях механической обработки, препятствующей образованию кристаллизационных связей между жировыми кристаллоагрегатами.

Таким образом, для улучшения органолептических показателей спредов необходимо следующее.

**Первая стадия** охлаждения высокожирной эмульсии до температуры преобразования фаз должна проходить при минимально возможной интенсивности механического воздействия, чтобы сохранить стабильность жировой эмульсии.

**Вторую стадию** процесса требуется проводить при достаточно интенсивном механическом воздействии для обеспечения тонкого диспергирования влаги и создания мелкокристаллической структуры жировой фазы. При этом интенсивность механического воздействия не должна превышать определенного значения, чтобы сохранить часть жировых глобул с жидким жиром внутри в целом состоянии.

**Третью стадию** процесса должна обеспечить более полную кристаллиза-

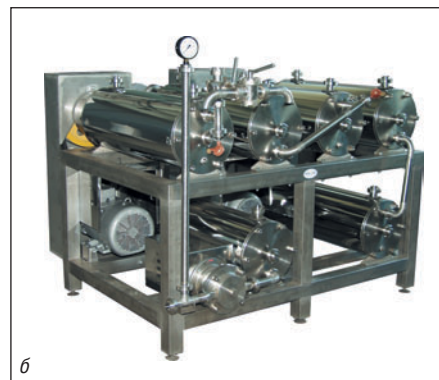


Рис. 2 Маслообразователи ТВФ4 производительностью, кг/ч: а – 0 б – 0 в – 0

цию жира в условиях механической обработки, т. е. должна быть достаточно продолжительна во времени. Температура охлаждения продукта должна обеспечивать требуемую степень отвердевания жира и коалесценцию части капелек молочной плазмы.

Экспериментально установленные режимы термомеханической обработки продукта, отвечающие указанным требованиям, имеют следующие значения: на первой стадии масложировую дисперсию охлаждают до температуры  $3-5^{\circ}\text{C}$  в течение 108–154 с при удельной мощности механической обработки  $9-170$  Вт/кг, на второй стадии продукт охлаждают до  $12-18^{\circ}\text{C}$  в течение 108–14 с при удельной мощности механической обработки  $13-6$  Вт/кг, на третьей стадии продукт охлаждают до  $7-18^{\circ}\text{C}$  в течение 176-2 с при удельной мощности механической обработки  $81-6$  Вт/кг.

Эти принципы организации технологического процесса использованы

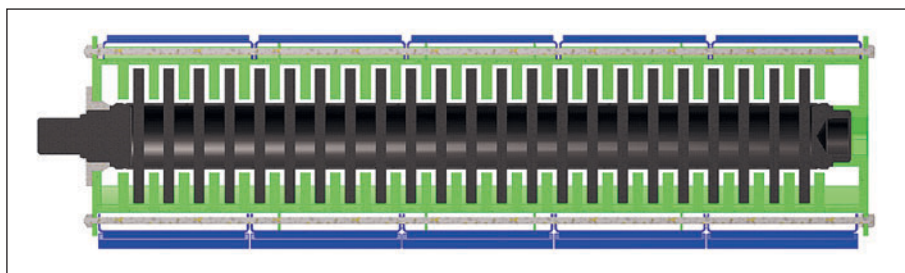


Рис. 3 Внешний вид игольчатого ротора

при создании новой серии маслообразователей ТВФ-1, выпускаемых ООО «Тетра-ОТИЧ» и «Альфа-СБТ». Внешний вид аппаратов производительностью 1000, 2000 и 3000 кг/ч показан на рис. 2 (а, б, в соответственно)

Важным элементом данных аппаратов является устройство для увеличения продолжительности механической обработки продукта на третьей стадии процесса получения продукта. Внутри теплообменника вращается ротор игольчатого типа, застойные зоны рабочего объема узла термомеханической

обработки отсутствуют за счет применения встречного движения двух рядов «игл». Внешний вид игольчатого ротора приведен на рис. 3.

На наиболее «нагруженных» стадиях процесса в данных аппаратах применяется привод с клиноременной передачей, что позволяет достигнуть необходимой интенсивности механической обработки при высокой надежности рабочего узла.

Маслообразователи данной конструкции успешно эксплуатируются на предприятиях десяти государств.

реклама □ реклама □ реклама □ реклама □ реклама □ реклама □ реклама □ реклама □ реклама □ реклама □ реклама □ реклама



18-21 сентября 2007, Москва  
Экспоцентр на Красной Пресне



worldfood

MOSCOW • 2007



16-я Международная Выставка  
Продуктов Питания и Напитков

**ВСЬ МИР ПИТАНИЯ ЗА 4 ДНЯ**

5-я Международная Конференция  
по Продуктам Питания и Напиткам

*www.world-food.ru*

Организатор:



ITE LLC Moscow  
Россия, 129164, Москва,  
Зубарев пер., д. 15, корп. 1  
Тел.: +7 (495) 935 7350, 788 5585  
Факс: +7 (495) 935 7351  
E-mail: worldfood@ite-expo.ru

При поддержке:



АССАПРОС  
Министерство  
Масляная  
Ассоциация  
Предпринимателей

Генеральный  
медиа-спонсор:



Информационные  
спонсоры:

Официальный  
медиа-спонсор:



Аналитический  
интернет-партнер:

