Производство обезвоженного молочного жира

в рамках комплексных линий переработки молока

Володин Д. Н., канд. техн. наук, директор, ООО ДМП
Топалов В. К., руководитель службы продаж, ООО ДМП
Гридин А. С., заместитель директора, ООО ДМП
Евдокимов И. А., д-р. техн. наук, Северо-Кавказский федеральный университет

Технология выработки большинства молочных продуктов предусматривает операцию нормализации молочного сырья по массовой доле жира, в результате которой на предприятии образуются излишки либо обезжиренного молока, либо молочного жира в виде сливок с заданной жирностью. С точки зрения реализации комплексных линий переработки молочного сырья, основной задачей является поиск экономически целесообразных решений, позволяющих максимально использовать все компоненты молока.

Обезжиренное молоко может быть сырьем для достаточно широкого спектра продуктов: от питьевого молока до белковых концентратов. Сливки, как правило, направляются на выработку различных видов сливочного масла. В качестве альтернативного направления можно рассматривать производство обезвоженного молочного жира (ОМЖ). Строго говоря, это наименование является дословным переводом импортируемого на российский рынок продукта «Anhydrous Milk Fat». ТР ТС 033/2013 определяет подобный продукт как «молочный жир»: «…молочный продукт, в котором массовая доля молочного жира составляет не менее 99,8 %, который имеет нейтральные вкус и запах и производится из молока и (или) молочных продуктов путем удаления молочной плазмы» [1]. То есть, по сравнению со сливочным и топленым маслом [2, 3], ОМЖ, согласно ГОСТ 32262-2013 [2], должен содержать не более 0,2% влаги, а ряд зарубежных спецификаций ОМЖ оговаривает даже меньшее количество влаги.

При комнатной температуре ОМЖ представляет собой гомогенную плотную массу светло-желтого цвета, при температурах выше точки плавления молочного жира (34–36 °С) — это прозрачная жидкость желтого цвета, не содержащая осадка и примесей. Характерной особенностью ОМЖ является чистый, мягкий сливочный вкус, в основном определяющийся наличием короткоцепочечных свободных жирных кислот, альдегидов, кетонов и лактонов [4]. Уникальный вкус ОМЖ позволяет достигать более качественных сенсорных характеристик продуктов, в которых он используется, по сравнению с более дешевыми аналогами.

В качестве сырья для производства молочного жира используются высококачественные сливки или сливочное масло (рис. 1).

В первом случае (рис. 1) сливки с жирностью порядка 40,0 %, полученные при сепарировании цельного молока, направляются на тепловую обработку, после которой проводится дополнительное концентрирование жировой фазы с использованием центробежного сепаратора. Концентрированные сливки с массовой долей молочного жира не менее 75,0–78,0 % по своей природе являются эмульсией тонкодисперсного жира в плазме молока, поэтому для дальнейшего концентрирования жировой фракции проводят инверсию фаз в гомогенизаторе путем механического и теплового воздействия на жировые шарики. В процессе интен-

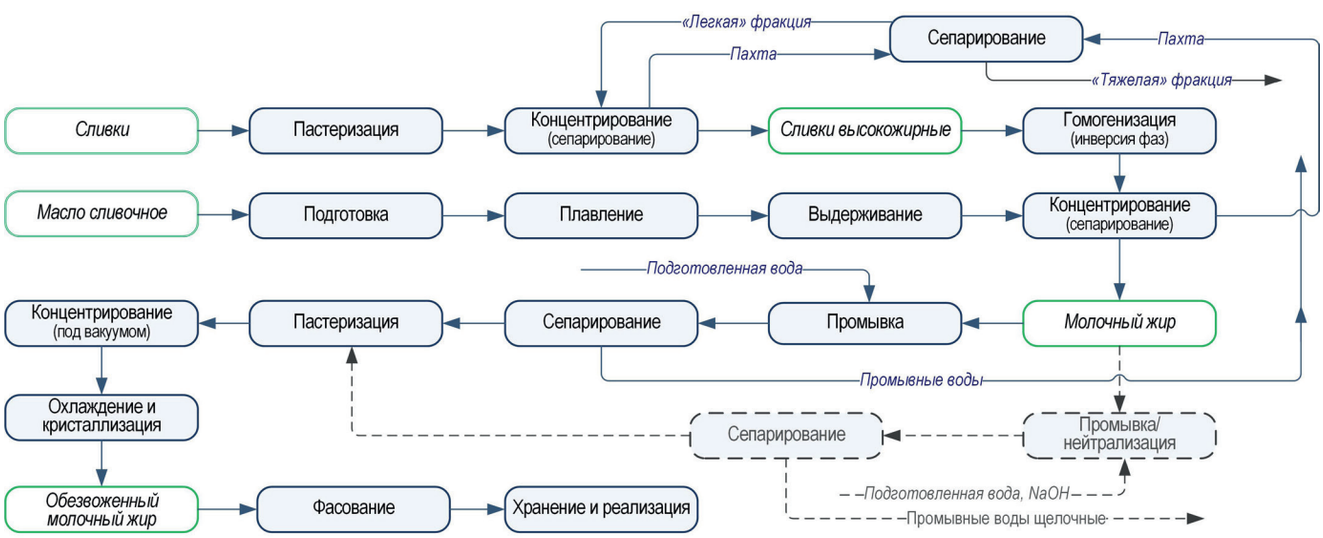

Рис. 1. Технологические этапы выработки обезвоженного молочного жира

сивной обработки при повышенном давлении и температуре происходит разрушение многокомпонентных оболочек-мембран жировых шариков, освобождение свободного молочного жира и формирование системы, в которой водная фаза будет распределяться в непрерывной жировой фазе. Инверсия фаз позволяет провести финальное концентрирование молочного жира также путем сепарирования. При этом концентрированная, «легкая», фракция будет содержать более 99,5 % молочного жира. В «тяжелую» фракцию переходят практически все остаточные вещества белковой природы, что предотвращает возможность повторного образования устойчивой жировой эмульсии жира. Полученный концентрированный жир может быть направлен на операцию удаления остаточной влаги. Для того, чтобы гарантировано получить высококачественный продукт, проводят процедуру дополнительной промывки масла. В концентрированную фракцию добавляют 20–30 % воды с температурой жидкого жира. После кратковременной выдержки воду вновь отделяют, удаляя оставшиеся водорастворимые компоненты. Помимо промывки процедуры дополнительной очистки молочного жира могут включать нейтрализацию излишнего количества свободных жирных кислот, которые могут вызывать появление посторонних привкусов и запахов.

После промывки и сепарирования очищенная фракция подогревается до 90–95 °С и подается в вакуумный концентратор, работающий при пониженном давлении. За счет мгновенного вскипания под вакуумом происходит частичное испарение остаточной влаги, и концентрация молочного жира в продукте достигает значения 99,8–99,9 %.

Для минимизации потерь жира, пахта и тяжелые фракции, полученные в процессе выработки ОМЖ также сепарируются (рис. 1). При этом «легкая» фракция, с высоким содержанием жира возвращается в технологический процесс ОМЖ на этапе получения высокожирных сливок, а «тяжелая» фракция, низкожирная, идет на дальнейшую переработку.

При использовании в качестве сырья для производства ОМЖ сливочного масла (рис. 1) его предварительно нагревают до температуры около 60 °С для проведения процесса плавления, затем горячий продукт перекачивают в емкость, где расплавленный продукт выдерживают некоторое время для обеспечения полного расплавления и агрегирования белков. Поскольку в масле уже проведен процесс инверсии фаз, то сразу проводится концентрирование жировой фракции до содержания молочного жира 99,5 %. Дальнейшие этапы технологического процесса аналогичны описанным выше.

Продукт с максимальной концентрацией молочного жира 99,8–99,9 % охлаждается в кристаллизаторе-охладителе и направляется на фасовку в потребительскую или транспортную тару [2]. В отличие от сливочного масла высокое содержание молочного жира допускает более длительные сроки хранения, например, согласно [2] при (3±2) °С ОМЖ может храниться до года в транспортной таре и до 90 дней в герметичной потребительской таре. Более того, ряд зарубежных производителей заявляют о возможности хранения и транспортировки ОМЖ в герметичной светонепроницаемой упаковке при температуре окружающей среды.

С точки зрения маркетинга можно отметить положительную динамику мирового рынка обезвоженного молочного жира. Так по данным маркетинговых агентств объем рынка ОМЖ оценивался в 2,41 миллиарда $ США в 2022 году и, по прогнозам, достигнет 4,69 миллиарда $ США к 2030 году, увеличившись в среднем на 7,8 % в период с 2023 по 2030 год [5].

Можно выделить три основных области использования ОМЖ (рис. 2): молочная, хлебопекарная и кондитерская промышленность. В молочной промышленности ОМЖ используется для получения восстановленных молочных продуктов,

Рис. 2. Основные направления использования ОМЖ

спредов, мороженого и т. д. Считается, что в рецептурах мороженого ОМЖ придает продукту натуральный, мягкий сливочный вкус, не оставляет неприятного послевкусия, как при использовании более дешевых жиров. В кондитерских изделиях, например, шоколаде ОМЖ помогает достичь требуемой структуры продукта и предотвращает возникновение порока «поседения» шоколада. Кроме того, ОМЖ довольно активно используется в секторе быстрого питания, который значительно расширился за последние годы.

Таким образом, благодаря своим свойствам и направлениям использования, а также тенденциям мирового и российского рынка, производство обезвоженного молочного жира, наряду со сливочным маслом, может стать интересным альтернативным или дополнительным решением переработки жировой фракции молочного сырья.

В рамках своей деятельности ООО ДМП реализует комплексные линии переработки молока, в том числе и с организацией производства сухих белковых ингредиентов и переработки сливок на сливочное масло и обезвоженный молочный жир, гарантируя получение продуктов, соответствующих российским и международным стандартам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ***Технический регламент Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»*** *(с изменениями на 15 июля 2022 года). Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. № 67*

2. ***ГОСТ 32262–2013*** *«Масло топленое и жир молочный»*

3. ***ГОСТ 32261–2013*** *«Масло сливочное. Технические условия»*

4. ***Mortensen, B. K.*** *Anhydrous Milk Fat/Butter Oil and Ghee/ B. K. Mortensen// Encyclopedia of Dairy Sciences. 2011. P. 515–521. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.00647–8*

5. ***Global Anhydrous Milk Fat Market Size*** *By Product (Organic Anhydrous Milk Fat, Conventional Anhydrous Milk Fat), By Application (Confectionery, Bakery, Flavours, Dairy Products), By Geography Scope And Forecast — URL: https://www.verifiedmarketresearch.com/product/ anhydrous-milk-fat-market/*