

УДК 637.1.045.072 (045)

МИКРОПАРТИКУЛЯЦИЯ МОЛОЧНЫХ БЕЛКОВ КАК СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ С УЛУЧШЕННЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ КАЧЕСТВАМИ

Валялкина Е.М., Мартынова Е.А. (РУП «Институт мясо-молочной
промышленности»), Прокопьев Н.А., к.т.н. (БГАТУ)

Введение

Молочные белки (казеиновые и сывороточные) имеют высокую биологическую ценность и преимущественно используются на пищевые и кормовые цели. Обезжиренное молоко, пахта и молочная сыворотка относятся к белоксодержащим видам вторичного молочного сырья. Разработано значительное количество способов концентрирования молочных белков с получением в виде концентратов и изолятов как казеиновых белков (казеин, казеинаты), так продуктов из казеина и сывороточных белков (копреципитаты молочно-сывороточные концентраты) и сывороточных белков (сывороточные белковые концентраты). Эти продукты производятся для применения в пищевой промышленности с помощью дискретных и поточных методов. При этом, с совершенствованием технологического оборудования все большее преимущество имеют поточные методы обработки.

Следует подчеркнуть, что при применении традиционных белковых концентратов возникают сложности в области их хранимоспособности, скорости и полноты растворения, влияющие на качество готовых пищевых продуктов с их использованием. Одним из способов обработки молочных белков в процессе их получения в концентрированном виде является микропартикуляция, которая позволяет улучшить потребительские качества высокобелковых молочных продуктов из вторичного молочного сырья, и в первую очередь из молочной сыворотки.

Основная часть

Микропартикуляция, в общем понимании, представляет собой процесс воздействия (механическое, температурно-механическое, физико-химическое) на белковые агломераты с размерами от белковых мицелл до молочно-белковых сгустков, в результате которого белки реструктурируются до определенной степени агрегирования с формированием частиц определенной микроразмерности, в большей части регулируемой. В мировой практике используется ряд патентуемых процессов микропартикулирования для производства концентратов молочных белков. Так в процессе производства микропартикулированных белков молока под торговой маркой «Simplex» белковые среды нагревают под высоким давлением в специальном аппарате высокого давления. Эта система использована для производства ряда микропартикулированных белков молока, таких как «Simplex 100» и «Simplex 300». В иных процессах используются обработка с применением специального скребкового теплообменника scraped (surface heat exchanger, SSE), гомогенизация с нагреванием (например прямая паровая инъекция) белковой композиции, экструзия с совмещением микропартикулирования с микрофльтрацией и т.д.

Важным является способ подготовки молочных белков для микропартикулирования, включающий последующий их перевод в гелеобразную форму. Перевод молочных белков в гелеобразную форму наиболее легко осуществить при достижении и определенном превышении критической концентрации гелеобразования в белковом растворе. При этом основой молочно-белковых гелей являются пространственно организованные, связанные в единое целое, содержащие растворитель белковые сетки, а не ансамбль самостоятельных макромолекул, как в случае традиционных концентратов и изолятов белка. Следствием этого

является то, что белковые гели не растворимы в обычных водных пищевых растворах, а находятся в них в ограниченно набухшем состоянии. При этом белковые гели практически не содержат в своем составе растворимых веществ молока или молочной сыворотки или же их количество в них пренебрежимо мало (менее 1,5%), то есть у них отсутствует золь-фракция и они представляют собой гели, состоящие исключительно из гель-фракции. Процессу гелеобразования может предшествовать предварительная денатурация молекул белка с последующей их агрегацией, эквивалентной фазовому расслоению в концентрированной системе. При этом в одной из фаз концентрируются преимущественно белки в виде пространственно сшитой гелеобразной сетки, а в другой – остальные компоненты системы. Как известно, при фазовом расслоении увеличение исходной концентрации суспензии приводит к изменению фазового состава системы и увеличению концентраций преобладающих макромолекулярных компонентов в фазах, то есть белков в белковой фазе или гель-фракции, углеводов и прочих компонентов системы в небелковой фазе или золь-фракции. Чем концентрация исходного сырья в большей степени превосходит критическую концентрацию гелеобразования, тем более концентрированной по белку становится гель-фракция и тем больше возрастает концентрация остальных растворимых компонентов золь-фракции. В результате резко уменьшается содержание белковых веществ в составе золь-фракции, а значит существенно уменьшаются и их потери при последующей обработке белоксодержащей композиции.

Микропартикулированные сывороточные белковые продукты, полученные с применением указанных ранее технологических приемов обработки состоят из очень мелких шарообразных частиц с размерами от 0,1 до 15 мкм и имеют вкусовые ощущения наподобие как в эмульсии «масло в воде». Эти продукты используются в мировой практике для замены жира в низкожирных видах мороженого, йогуртов, десертов, сыров [1, 2]. В России проведены исследования по разработке сгущенного низкожирного молока с микропартикулированным белком «Simplex 100» [3]. Иностранными производителями наряду с «Simplex 100» выпускаются микропартикуляты сывороточных белков марок «Dairy-Lo», «CreamoProt» и другие.

Сывороточные белковые микропартикуляты в размерах, ранжируемых от 0,1 до 3 мкм, имеют ярко выраженные сливочные вкусовые ощущения. Белковые агрегаты с размерами более 3 мкм имеют ощущения мучности различной степени. Необходимо также отметить, что сывороточные белковые частицы с размерами более 10 мкм также могут иметь сливочные вкусовые ощущения, если они обработаны по специальной технологии с применением высокого давления. При этом для получения продукта со сливочными ощущениями необходимо тщательно контролировать как процесс нагрева обрабатываемой среды, так и процесс обработки высоким давлением.

В соответствии со сложившейся современной парадигмой производства концентрированных белковых продуктов, все они представляют собою смесь нативных и агрегированных форм белков использованных источников сырья. Регидратация высушенных форм приводит, как правило, к переходу той или иной части их белков в растворимое состояние. Наличие жесткого сетчатого белкового каркаса и отсутствие в продукте растворимых биополимерных веществ существенно облегчает процесс сушки продукта и, что еще более важно, его последующей быстрой регидратации.

Ряд сухих микропартикулированных молочных белков описан, как продукты нейтрального вкуса, приятного белого цвета с высокой влагоудерживающей способностью, высокой скоростью и степенью растворимости, что дает им серьезные преимущества перед иными традиционными концентратами молочных и сывороточных белков.

Для производства микропартикулированных белков необходимо высокотехнологичное оборудование, которое, к сожалению, до настоящего времени в Республике Беларусь не производится. Не производятся также и микропартикуляты молочных белков.

Заключение

Выделение и модификация молочных белков с давних пор до настоящего времени представляет собой одну из сложных проблем. Технологии микропартикулирования молочных белков предлагают различные направления их использования для молочной и пищевой промышленности. Однако, еще предстоит выполнить много исследований для понимания эффектов, имеющих место при проведении микропартикуляции молочных белков различными способами и по изучению влияния микропартикулированных белков различного качества в технологических процессах изготовления молочных и пищевых продуктов с их использованием. В настоящий период РУП «Институт мясо-молочной промышленности» проводит исследования по использованию микропартикулированных сывороточных белков в изготовлении биологически ценных функциональных цельномолочных продуктов, которые будут предложены для освоения на молокоперерабатывающих предприятиях нашей страны. По результатам патентных исследований сделано заключение о проработке вопроса получения в микропартикулированном виде концентратов молочного белка из пахты или ее смеси с молочной сывороткой, т.к. высокоценные белки пахты в концентрированном виде для пищевых целей используются очень ограниченно.

Литература

- 1 Смирнова, И. А. Концентраты сыворотки в производстве нежирных сыров / И. А. Смирнова, Б. А. Лобасенко, С. В. Маньлов [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2008. – №4. – С. 38-39.
- 2 Мельникова, Е. И. Синбиотический продукт на основе микропартикулята сывороточных белков / Е. И. Мельникова, Е. Б. Станиславская, Н. А. Подгорный [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2010. – №6. – С. 26-27.
- 3 Смирнова, И. А. Сгущенные нежирные молочные консервы с сахаром с микропартикулированными сывороточными белками // И. А. Смирнова, С. В. Маньлов, Е. Е. Румянцева // Молочная промышленность. – 2009. – №10. – С. 62.

УДК 631.363.7

ИСПЫТАНИЯ СМЕСИТЕЛЕЙ ЖИДКИХ КОРМОСМЕСЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Кольга Д.Ф., к.т.н., доц., Сыманович В.С., к.т.н., доц., Попов С.А. аспир. (БГАТУ)

Рассматриваются вопросы производственно-технических испытаний смесителя жидких кормов влажностью смеси 77...87%.

Введение

Достоинством жидкого кормления комбикормами является значительно меньшая энергоемкость процесса смешивания и сравнительная простота рабочих органов. Это дает возможность не изменяя внешние параметры смесителей для влажных мешанок переоборудовать рабочие органы – вместо вертикальных шнеково-лопастных устанавливать горизонтально-пропеллерные.

Комплексный подход в процессе смешивания, транспортировании и раздаче влажных или жидких кормосмесей является основной проблемой в отрасли свиноводства.

Основная часть

Смеситель должен испытываться в составе линии кормоприготовления и кормораздачи свинарника-откормочника либо какого другого свинооткормочного помещения. Программа испытаний должна соответствовать ОСТ-70.19.2-83 «Машины и оборудование для