

ВЛИЯНИЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА

Михалева Т.В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

На сегодняшний день наиболее распространенным способом получения мелкодисперсных порошков высокого качества является распылительная сушка.

Анализ общих положений технологии и рассмотрение данных о процессе сушки подтверждают тесную связь технологии и теории сушки. Научно обоснованное совершенствование технологии сушки обеспечивает дальнейший технологический прогресс в такой важной народнохозяйственной области, как производство и консервирование пищевых и сельскохозяйственных продуктов. Проблемы сушки пищевых продуктов, создание и введение новых обобщенных переменных, изменение параметров процесса требуют развития и имеют большое практическое значение.

Конструкция сушильного оборудования и способ сушки определяются оптимальным режимом для каждого конкретного материала. В зависимости от требуемого качества готового продукта используют различные конструкции сушильного оборудования, способы подвода тепла и типе сушильной установки.

На сегодняшний день предлагаются различные способы интенсификации процесса сушки, такие как сушка с использованием закрученных потоков, в виброкипящем слое, использовании ультразвука и т.д. Интенсифицировать процесс сушки и повысить эффективность работы сушильных аппаратов можно в результате повышения температур и скоростей движения подаваемого в сушилку сушильного агента, максимальной герметизации сушильных трактов с целью исключения подсосов воздуха и комплексной механизации процесса сушки.

Наибольшее влияние на качество готового продукта оказывает температурный режим. При нагревании пищевая и биологическая ценность молока снижается. Ферменты разрушаются полностью даже при нагревании до 85-95 °С, но молочный жир при нагревании до 100 °С почти не изменяется. Более высокая температура вызывает побурение молока.

Во многих работах доказывается, что тепловое воздействие на молоко вызывает как обратимые так и необратимые последствия в зависимости от силы воздействия на продукт.

При сгущении и сушке снижается количество витаминов. Так, при сгущении уменьшается содержание витамина А на 10-19 % (каротина - на 12-15), В₂ - на 8-21, С - на 20, В₆ и В₁₂ - на 40, Е - на 3-12 %. Во время распылительной сушки витамин С разрушается на 20 %, витамины В₁ и В₂ - на 30, В₁₂ - на 10-35, В₆ - на 34 % (остальные витамины изменяются

незначительно). При вальцовой сушке потери витаминов (С, В₁ и др.) значительнее.

При тепловой обработке инактивируется большая часть нативных и бактериальных ферментов молока. Наиболее чувствительны к нагреванию амилаза, щелочная фосфатаза, каталаза и липаза. Они инактивируются при нагревании от 75 до 80 °С. Сравнительно устойчивы к нагреванию кислая фосфатаза, ксантиноксидаза, пероксидаза, бактериальные липазы и протеиназы. Пероксидаза теряет свою активность при нагревании молока до температуры выше 80 °С, остальные термостабильные ферменты - при температуре выше 85-90 °С.

Казеин в отличие от обычных глобулярных белков является очень термоустойчивым белком - для его коагуляции необходима выдержка молока при температуре 130 °С в течение от 2 до 88 мин. Однако тепловая обработка при высоких температурах изменяет состав и структуру казеинаткальцийфосфатного комплекса. От него отщепляются защитные гликомакропептиды, органический фосфор и кальций; на поверхности мицелл казеина осаждаются денатурированный β-лактоглобулин, коллоидный фосфат кальция и т. д. Перечисленные изменения вызывают как дезагрегацию, так и агрегацию мицелл казеина. В результате преобладающего процесса агрегации увеличиваются размер частиц казеина и вязкость молока.

Сывороточные белки в процессе пастеризации и стерилизации подвергаются сравнительно глубоким изменениям. Сначала происходит их денатурация, т. е. конформационные изменения молекул с нарушением четвертичной, третичной и вторичной структур. Денатурация большинства сывороточных белков начинается при сравнительно низких температурах нагревания. Степень денатурации белков зависит от температуры и продолжительности ее воздействия на молоко.

Изменение состава молока происходит в результате повышения содержания энергии, тепловое движение частиц и колебание атомов в молекулах усиливаются. При определенной температуре поглощённая энергия достигает величины энергии активации для развития и образования связей. Вследствие этого при нагревании все составные части молока с незначительной энергией связи претерпевают изменения. Белки с высоким содержанием водородных связей и легко расщепляемых ковалентных связей особенно подвержены изменениям при нагревании. Тепловые воздействия происходят незаметно для глаза. Однако по мере увеличения времени выдержки при температуре нагревания они усиливаются.

Таким образом, длительное воздействие высоких температур приводит к нарушению структуры белков, оболочек шариков жира, комплексованию аминокислот с углеводами и другим необратимым изменениям, в результате которых снижается пищевая и биологическая ценность, а также стойкость молочных консервов при хранении.

Возможность воздействия на процесс нагревания – изменение температуры сушки - позволит снизить потери биологические ценных

составных частей молока и получать готовый продукт со стабильно высоким показателями качества.

Список литературы

1. **Анацкая А.Г.** Температурно- временная зависимость при тепловой инактивации микроорганизмов и тепловом самовозгорании молочных продуктов/ А.Г.Анацкая. Я.С.Киселев// Сб.науч.тр. ОмСХИ,197.-, т. 121.- С. 17-21.
2. **Арапов В.М.** Анализ развития технологии и техники сушки казеина / В.М.Арапов, К.К.Полянский // Молочная промышленность. 1996. -№4. - С. 14-16
3. **Богатова О.В., Догарева Н.Г.** Химия и физика молока: Учебное пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. -137с.
4. Влияние температуры сушильного агента в прямоточной сушилке на качество сухого молока /Г.П.Сапрыгин, Н.Т.Матвеев, Ю.А.Хоцко и др. Сб.науч.тр. ОмСХИ, 1974.- т. 121.- С.8-11.
5. **Горбатов А.В.** Реология мясных и молочных продуктов / А.В.Горбатов.- М.: Пищ.пром., 1979. - 383 с.
6. **Донченко Л.В.** Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л.В.Донченко, В.Д.Надыкта. -М.: Пищ. пром., 1999. - 352 с.
7. **Крусь Г.Н.** Технология молока и оборудование молочной промышленности / Г.Н.Крусь, В.Г.Тиняков, Ю.Ф.Фофанов.- М.: Агропромиздат, 1986. -280 с.
8. **Лыков А.В.** Теория сушки.- М.: Энергия,1968.-267с.
9. **Покровский А.А.** Химический состав пищевых продуктов / А.А. Покровский. М.: Пищевая промышленность, 1976. - 390 с.