

ТЕОРИЯ СОНОХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССАХ ГИДРАТАЦИИ БЕЛКОВ

Проект посвящен разработке технологии интенсификации процессов гидратации белков на основе эффектов сонохимии, вследствие их значительной роли в пищевых производствах и процессах формирования потребительских свойств пищевых систем.

Взаимодействие воды с пищевыми биополимерами – их гидратация – одна из важнейших проблем пищевой индустрии. Иницилируемые ультразвуком полезные реакции в пищевых средах основаны на механизмах действия кавитации в процессах реструктурирования гидратных оболочек ионов в истинных растворах, диспергирования фаз зольей.

Авторами предложено использование эффектов сонохимического воздействия на функционально-технологические свойства мясного и молочного сырья, их водосвязывающую (ВСС) и водоудерживающую (ВУС) способность, вязкость, гелеобразование и дисперсию пищевой системы.

Руководитель проекта - д.т.н. И.Ю. Потороко

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Установление эффективных режимов и разработка технологии интенсификации процессов гидратации белков на основе использования сонохимического воздействия

ПУБЛИКАЦИИ

4 монографии

20 научных статей

4 научных доклада

5 патентов

ИНДЕКСИРОВАНИЕ

2 статьи в SCOPUS

5 статей в ВАК

12 статей в РИНЦ

НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

1. Установлена возможность направленного влияния эффектов сонохимического воздействия на гидратные свойства белков и изменение структурно-механических характеристик пищевых систем.

Объектом воздействия являются связи, образованные диполь-дипольными и ион-дипольными взаимодействиями (рис. 1).

Установлено, что уровень гидратации белков увеличивается в среднем на 9 – 12% для различных пищевых сред, что позволяет обеспечить безреагентное управление водосвязывающей способностью белковой фракции и, в конечном счете, улучшить структурно-механические свойства пищевых систем (рис. 2 и 3).

Полученные данные согласуются с теорией надтепловой кавитационной дезинтеграции воды, согласно которой в результате сонохимического воздействия увеличивается энергия связи диполей воды с полярными центрами молекул аминокислот и формируется прочная гидратная оболочка.

Установлено, что в результате сонохимического воздействия увеличивается водосвязывающая способность белковой фракции, что определяет

консистенцию пищевых систем (рис. 4).

2. Разработана научная база повышения эффективности протекания и интенсификации технологических процессов пищевых производств на основе использования сонохимического воздействия.

Создан математический аппарат прогнозирования и моделирования функционально-технологических свойств пищевых сред в условиях неопределенности (рис. 5).

3. Разработаны научно-обоснованные технологические схемы пищевых производств с использованием сонохимического воздействия.

Применение сонохимического воздействия позволяет сократить долю функциональных добавок на 50 – 75 %, обеспечивает возможность корректировки функционально-технологических свойств пищевых систем за счет сохранения до 90 % влаги и интенсифицировать технологию производства в целом.

ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ

Разработанные технологии апробированы в условиях действующих предприятий – ЗАО "Орский мясокомбинат", ООО "ВИТЭК", НВК "Ниагара".



Инновационные разработки были отмечены медалями:

- “Способ производства полуфабрикатов из мяса птицы (цыплят-бройлеров) для модификации недостатков исходного сырья и получения продуктов с улучшенными потребительскими свойствами” отмечен дипломом и золотой медалью на конкурсе “Инновационные разработки” в рамках XXI областной агропромышленной выставки “Агро-2014”, дипломом и серебряной медалью Министерства сельского хозяйства РФ на XVI Российской агропромышленной выставке “Золотая осень” за создание эффективных методов сонохимии и биотехнологии пищевых сред мяса птицы;
- “Способ восстановления сухого молока применительно к производству молочных продуктов улучшенных потребительских свойств и повышенной пищевой ценности” – дипломом и серебряной медалью Министерства сельского хозяйства РФ на V Межрегиональной агропромышленной выставке УрФО АГРОфорум.

Разработанные научные положения и практические решения используются в учебном процессе студентов, обучающихся по направлениям “Товароведение”, “Технология продуктов питания животного происхождения” ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ).

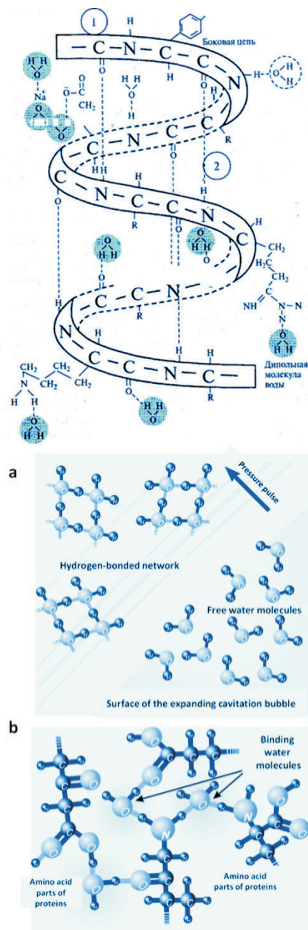


Рис. 1. Разрушение надмолекулярной структуры воды кавитацией

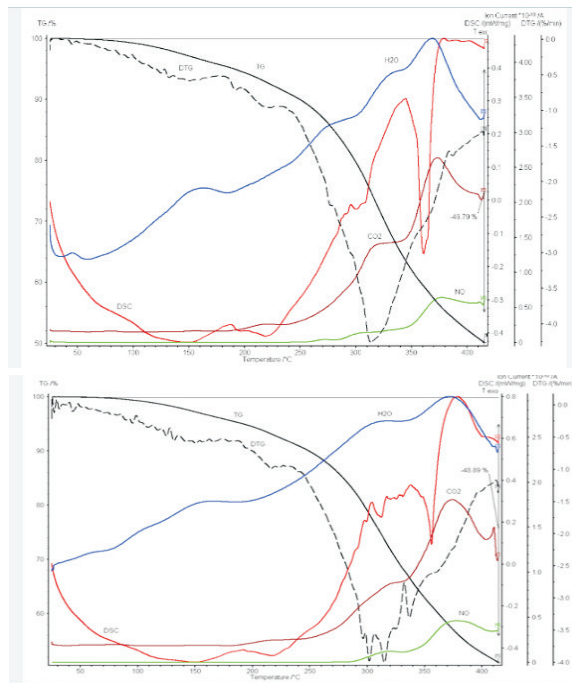


Рис. 2. Термограммы Netzch STA 449 «Jupiter» при температурах от 20°C до 400°C образцов фаршей: а-опыт, б-контроль

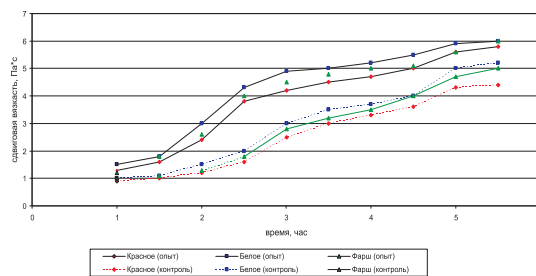


Рис. 3. Сдвиговая вязкость фаршей, приготовленных из охлажденного мяса цыплят-бройлеров, Па*с

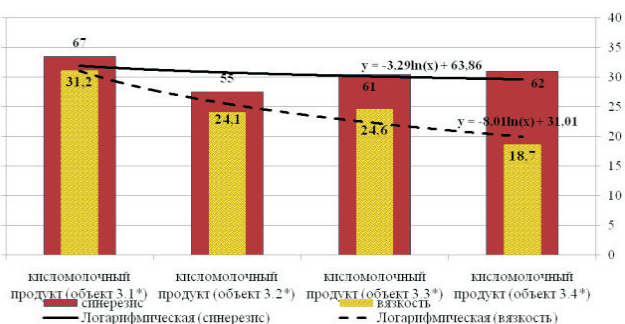


Рис. 4. Синергизис и вязкость сгустков молока: frequency - 22±1,65kHz, power - 120 W, sonication time - 180sec

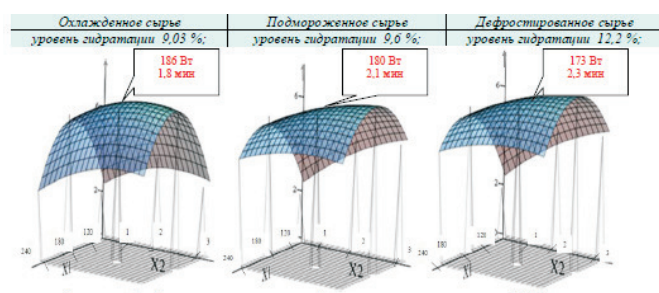


Рис. 5. Зависимость показателя уровня гидратации белков от мощности и длительности сонохимического воздействия с учетом термического состояния

