

УДК 637.5

ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКУ НА М'ЯСНУ СИРОВИНУ

І.О. ДАНИЛЕВИЧ, В.М. ПАСІЧНИЙ, Є.А. ШУБІНА, А.І. МАРИНІН

Національний університет харчових технологій

Вирішальну роль у вирішенні проблем продовольчої безпеки за рахунок скорочення втрат та запобігання псуванню відводиться використанню інноваційних технологій підготовки і перероблення сировинних ресурсів зі збереженням в продукті показників харчової і споживчої цінності [1].

Одним із перспективних напрямів підвищення функціонально-технологічних показників сировини може бути використання фізичних методів впливу, окрема обробкою ультразвуком. Технології ультразвукової обробки в першу чергу дозволяють прискорити швидкість дифузійних процесів, підвищена ефективність процесу гомогенізації, отримання високої якості продукту і збереження властивостей продукту (консистенції, харчової цінності, органолептичних властивостей), збільшення терміну придатності [2].

Застосування ультразвуку в харчовій, у тому числі м'ясній, промисловості дозволяє суттєво прискорити ряд технологічних процесів, такі як емульгування; фільтрація (порушення прикордонного шару); зміна в'язкості; екструзія (механічні вібрації, зниження тертя); ферментна та мікробна інактивація (висока швидкість зсуву, пряме пошкодження мембрани мікробної клітини; ферментація (прискорення ферментних процесів); масо- та теплопередачі та ін., а також збільшити коефіцієнт використання сировини, підвищити якість та безпеку продукції [2].

При проходженні ультразвуку в біологічних об'єктах, до яких відноситься і м'ясо, частинки середовища здійснюють інтенсивні коливальні рухи з великими прискореннями, причому на відстанях, рівних половині довжини звукової хвилі, в оброблюваному об'єкті можуть виникати різниці тисків від одиниць до десятків атмосфер [4]. Такий інтенсивний вплив на структуру біологічних об'єктів призводить до різних ефектів, фізична природа якого пов'язана з дією факторів, супутнього поширення ультразвуку в середовищі: механічного, теплового, фізико-хімічного.

Практичне застосування ультразвуку (УЗ) у м'ясній галузі розвивається в наступних напрямках:

1. Застосування хвиль малої інтенсивності (низько-енергетичні коливання, що не призводять до необоротності змін у матеріалах і тілах, через які вони поширюються) для неінвазійного (неруйнівного контролю), вимірювання, досліджень внутрішньої структури сировини та продуктів.
2. Інактивація мікроорганізмів, що сприяє збільшенню тривалості зберігання.
3. Удосконалення та інтенсифікація технологічних процесів (дозрівання, тендеризація, поліпшення функціональних властивостей емульгованих продуктів та ін.) [4].

Розрив клітинних мембран і порушення механічної цілісності клітин, а також пошкодження ДНК — найбільш очевидний із можливих наслідків ультразвукового впливу на мікроорганізми, що викликає їхню загибель.

Механізм бактерицидної дії ультразвуку на мікроорганізми пояснюється двома теоріями: кавітаційно-механічної та кавітаційноелектрохімічної.

Згідно з першою теорією вважають, що ультразвукові хвилі, поширюючись в пружному середовищі, викликають у ній попеременні стискування та розрядження. В клітці створюються величезні тиски, які досягають десятків МПа, що викликає механічне руйнування цитоплазматичних структур і загибель клітини [2]

Кавітаційно-електрохімічна теорія пояснює іонізацію парів рідин і, присутніх у ній, газів при утворенні кавітаційного міхура. При розриві бульбашки відбувається електричний розряд, що супроводжується різким підвищенням температури та утворенням у кавітаційній порожнині електричного поля високої напруги [4]. При цьому, пари рідини та високомолекулярні сполуки у кавітаційній порожнині розщеплюються на водень та гідроксильну групу з утворенням активного кисню, перекису водню, азотистого та азотного кислот, внаслідок чого відбуваються інактивація ферментів та коагуляція білків. Все це обумовлює загибель мікробної клітини.

Ефективність ультразвукової обробки залежить від виду мікроорганізмів, режимів обробки (інтенсивності, частоти, тривалості), рН та інших факторів. Найбільш небезпечний для життєдіяльності мікробів високоінтенсивний низькочастотний УЗ (від 20 кГц до 100 кГц), який обумовлює дезінтеграцію. Ультразвук довів свої можливості у харчовій промисловості для збереження, вилучення та обробки [2].

За минулі роки кількістю проведених досліджень, науковцями доведено ефективність ультразвуку в заміні та покращенні різних традиційних методів обробки сировини в харчовій промисловості. Однак поєднання ультразвуку з іншими методами дає кращі результати щодо загальної якості кінцевого продукту та може стати предметом подальших досліджень [2].

УЗ все частіше використовується для поліпшення різних процесів у харчовій промисловості та став надзвичайно багатообіцяючою технологією в галузі обробки. Він стає потужнішим при використанні у поєднанні з іншими методами збереження продуктів харчування та має низку переваг у порівнянні з іншими раніше існуючими або традиційними технологіями. УЗ з його властивостями підвищувати ефективність та скорочувати час, необхідний для різних операцій обробки та обіцяє прогресивне майбутнє.

Література

1. Пасічний В. М. Рангове оцінювання комбінованих м'ясопродуктів. Наукові праці УДУХТ, - К.: УДУХТ. – 2002. – Вип. № 11. – С. 77-80.
2. Fulladosa E., De Prados M., García-Perez J.V., Benedito J., Muñoz I., Arnau J. and Gou P. Determination of dry-cured ham composition using Xray absorptiometry and ultrasound technologies, 59th International Congress of Meat Science and Technology, 2013, Izmir, Turkey, S7B-3
3. Chandrapala, J., Oliver, C., Kentish, S., Ashokkumar, M. (2012). Ultrasonics in food processing, Ultrason. Sonochem. doi:10.1016/j.ultsonch.2012.01.010e
4. Leong, T., Ashokkumar, M., Kentish, S. (2011). The fundamental of power ultrasound. A review. Acoustics Australia, 2 (39), P. 54-63