

СПОСІБ ПОДРІБНЕННЯ КОЛАГЕН-ВМІСНОЇ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ, ЗАСНОВАНИЙ НА ВИКОРИСТАННІ УЛЬТРАЗВУКУ

**Батраченко О.В., д-р техн. наук, доц.,
Вечірко Т.О., Грабова І.О.
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна**

Високі фізичні і емоційні навантаження військовослужбовців при виконанні їх службових обов'язків висувають специфічні вимоги до раціону їх харчування. Серед іншого, важливою задачею є запобігання отруєнню учасників бойових дій.

Забезпечити деінтоксикацію організму, профілактику захворювань серцево-судинної системи, суглобів, а також підвищити рівень енергійності військовослужбовців та стимулювати розвиток у них м'язів можуть функціональні м'ясні продукти із вмістом колагену.

Одним із видів колаген-вмісної сировини є свинячі шкіри. Відомо, що свиняча шкіра становить 9-13% м'яса на кістках. Відходи переробки свинячих шкір (обрізки шкір) практично не знаходять застосування для харчових цілей. Однак є можливості використання цієї некондиційної колаген-вмісної сировини для отримання продуктів, що володіють високими функціонально-технологічними властивостями. Існуючі технології переробки колаген-вмісної сировини володіють такими суттєвими недоліками, як високі енерговитрати та низька продуктивність процесу. З'єднувальна тканина сировини, яка і містить переважну кількість колагену, має міцність, що у 200 разів перевищує міцність м'язової тканини м'яса. Перед подрібненням сировина повинна пройти етап підготовки: або варіння на протязі 6-8 годин або вимочування у відповідних кислотних розчинах протягом 18-24 годин при понижених температурах 0-4 °С.

Запропонований нами підхід дозволяє уникнути довготривалої (6-24 годин), енерго- та ресурсоемної підготовки колагенвмісної сировини. За результатами наших досліджень, саме використання ультразвукових коливань різального інструменту м'ясорізальних машин дозволить інтенсифікувати процес подрібнення сировини. І таким чином суттєво зменшити енергоспоживання при виготовленні функціональних м'ясних продуктів за рахунок виключення етапу підготовки сировини, підвищити їх якість та забезпечити можливість виконання обладнання для подрібнення колагенвмісної сировини компактним та високопродуктивним.

Нами пропонується технологія переробки колагенвмісної м'ясної сировини, яка ґрунтується на новому способі подрібнення колагенвмісної м'ясної сировини з використанням ультразвуку. Він передбачає підготовку м'ясної сировини, попереднє подрібнення сировини різальним інструментом на відповідному обладнанні, технологічне витримання м'ясної сировини в кислотних розчинах та/або теплову її обробку, кінцеве подрібнення м'ясної сировини різальним інструментом на відповідному обладнанні, складання фаршу, фасування та кінцеву теплову обробку фаршу.

Відмінністю даного способу подрібнення є те, що воно здійснюється з накладанням ультразвукових коливань на різальний інструмент машини (вовчка, кутера або емульсатора). Реалізація нового способу впливу на сировину при подрібненні забезпечить комплексний подрібнювальний вплив лека на м'ясну сировину. Завдяки цьому буде зменшено сили різання в 4-6 разів, інтенсифіковано подрібнення сполучної тканини сировини за рахунок збільшення кількості циклів зсувних деформацій та буде інтенсифіковано подрібнення і емульгування м'язової тканини за рахунок збільшення енергії диспергування білкових волокон.

В нашому університеті в результаті співпраці науковців спеціальностей 181 «Харчові технології», 133 «Галузеве машинобудування» і 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» розроблено лабораторний пристрій для ультразвукового різання м'ясної сировини. Він складається з корпусу, всередині якого розташовано дві кільцеві п'єзокерамічні пластини до яких прикріплено резонатор. На кінці резонатору закріплюється лезо. П'єзоелементи охолоджуються вентилятором. При роботі пристрою п'єзокерамічні пластини деформуються з ультразвуковою частотою (від 24 до 50 кГц), внаслідок чого лезо виконує зворотно-поступальний рух. Даний пристрій призначений для використання у складі експериментальної установки для експериментального визначення найбільш раціональних значень процесу ультразвукового різання: частоти коливань лека, напрямку його коливань (вздовж лека чи перпендикулярно до нього), ступеня підготовки сировини перед подрібненням.

Використання результатів розробки в харчовій промисловості України та світу дозволить заощадити значні матеріальні та енергетичні ресурси за рахунок виключення з технологічного ланцюжка етапу довготривалої та енергоємної підготовки сировини перед подрібненням. Це, в свою чергу, відповідатиме загальній тенденції переходу на «зелені» промислові технології в світі.