

УДК 664.9.022:637.52

**Г.М. Постнов**, канд. техн. наук, проф.

**В.М. Червоний**, асп.

**Д.А. Нечипоренко**, асп.

**А.М. Кузьмінов**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ОБРОБКИ СИРОВИНИ ДЛЯ М'ЯСНИХ КОНСЕРВІВ**

*Обґрунтовано можливість використання ультразвукової обробки для стерилізації сировини, що використовується для виробництва м'ясних консервів.*

*Обоснована возможность использования ультразвуковой обработки для стерилизации сырья, которое используется для производства мясных консервов.*

*The possibility of using ultrasonic treatment for sterilization of raw materials which are used in the production of meat.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** М'ясні консерви – це м'ясні продукти, герметично запаковані в металеві або скляні банки, в яких під впливом високої температури відбувається знищення мікроорганізмів, що надає продукту стійкості під час зберігання. Використовують консерви для приготування перших і других страв, уживають їх також без попередньої кулінарної обробки. Енергетична цінність консервів вище енергетичної цінності м'яса, бо в них відсутні кістки, сухожилля, хрящі, але за смаком та вмістом вітамінів консерви поступаються свіжому м'ясу.

Формування споживних властивостей і асортименту м'ясних консервів здійснюється за рахунок підбирання відповідної сировини і дотримання технологічних операцій. Якість м'ясних консервів залежить від дотримання технологічних операцій виробництва: підготовки та обробки сировини, порціонування і фасування сировини, закочування банок, перевірки їх герметичності, стерилізації, сортування і відбраковування негерметичних банок, укладання банок у ящики і маркування тари. Найвідповідальнішою операцією є стерилізація консервів, яка повинна гарантувати їх стійкість і доброякісність. Ці дві вимоги не завжди поєднуються між собою, оскільки стійкість консервів забезпечується тривалою стерилізацією за умов високої температури. Для кожного виду консервів існує своє оптимальне співвідношення між температурою і тривалістю нагрівання, коли поєднуються повнота стерилізації та мінімальні зміни продукту.

Саме тому викликає зацікавленість використання ультразвукової обробки сировини для м'ясних консервів, оскільки стерилізуючий ефект досягається без значного підвищення температури, що забезпечує збереження смакових властивостей та вітамінного складу продукту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика використання ультразвукової обробки харчових продуктів та сировини для забезпечення стерилізаційного ефекту досліджувалась багатьма вітчизняними та зарубіжними вченими. Різноманітні аспекти цього питання знайшли відображення в працях таких вчених, як: І.Е. Ельпінер, С.О. Блінкін, Ю.Ф. Заяс, І.О. Рогов, О.В. Горбатов, О.О. Соколов [1-3]. Теоретичні та експериментальні дослідження з використання ультразвукової обробки для забезпечення стерилізаційного ефекту мають у своїй більшості відомості про обробку молока, води, фруктових та овочевих соків, а також про вплив ультразвукової обробки на мікроорганізми, що контамінують харчові продукти. Разом з тим, у роботах присутні лише поверхневі та часткові дані про проведення процесу ультразвукової стерилізації м'ясної сировини, відсутні систематизовані дані про вплив наступних чинників процесу ультразвукового озвучення на кінцевий результат роботи, а саме: тривалості озвучення, частоти ультразвукових хвиль, форми робочих органів, проміжного середовища, в яке занурюється м'ясо тощо.

**Мета та завдання статті.** Метою статті є обґрунтування можливості використання ультразвукової обробки для стерилізації сировини, що використовується для виробництва м'ясних консервів. Для покращення стійкості та доброякісності м'ясних консервів нами запропоновано спосіб застосування електрофізичних методів обробки, а саме – використання ультразвуку на стадії підготовки м'ясної сировини, який розроблено на кафедрі устаткування підприємств харчування Харківського державного університету харчування та торгівлі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** За стандартною технологією м'ясні консерви виготовляють у такий спосіб [4]:

- підготовка сировини до закладання в банки;
- закладання сировини та допоміжних матеріалів у банки та порціювання;
- видалення повітря з банок;
- заочування банок;
- перевірка герметичності;
- стерилізація, охолодження, зберігання.

Використання ультразвукової обробки було запропоновано на стадії закладання сировини та допоміжних матеріалів у банки та пор-

ціювання. Продукти, підготовлені до стерилізації, завжди містять мікроорганізми, які потрапляють у них з різних джерел. Знищення мікроорганізмів у процесі стерилізації значною мірою залежить від термостійкості мікроорганізмів, ступеня мікробної контамінації продуктів, що консервуються, й інших умов, що впливають на виживання мікроорганізмів в умовах високих температур. Залишкова мікрофлора готових консервів у процесі зберігання може негативно впливати на якість продуктів і викликати їх псування. Таким чином, важливим чинником є зменшення кількості мікроорганізмів під час підготовки сировини до закладання у банки.

Дослідження були проведені з використанням ультразвукової установки диспергатора УЗДН-2Т на частоті 22 кГц впродовж 30 хв. М'ясо занурювалося в 1% розчин хлориду натрію з показником гідромодуля 1:4.

Відбір проб, підготовку їх до мікробіологічного аналізу, а також культивування мікроорганізмів проводять відповідно до ГОСТів загального призначення [5].

Під час контролю мікробіологічної якості та безпеки особливо швидкопсувної продукції закладів ресторанного господарства визначають наступні групи мікроорганізмів: мезофільні, аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, бактерії групи кишкових паличок (коліформи), *E.coli*, коагулазопозитивні стафілококи (*S.aureus*), бактерії роду *Salmonella*, бактерії роду *Proteus*, а також для окремих видів продукції – сульфїтредукуючі клостридії, *Bacillus cereus*, дріжджі та плісняві гриби.

У ході проведення висівання на індикаторні та умовно-патогенні мікроорганізми рекомендується використовувати контрольні культури відповідних мікроорганізмів, які слід вивчати паралельно з культурами, виділеними із досліджуваних зразків страв.

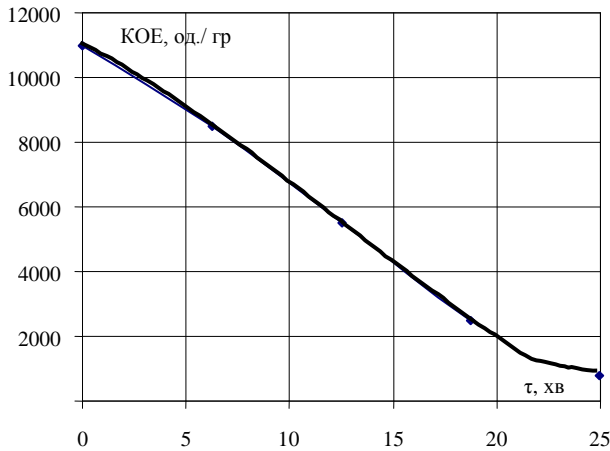
Визначення загальної кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів виконують відповідно до вимог ГОСТ 10444-15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов» [5].

На підставі проведених досліджень (рис. 1) отримано математичну модель (1) зміни кількості КУО в залежності від часу обробки при частоті випромінювання ультразвукових коливань 22 кГц:

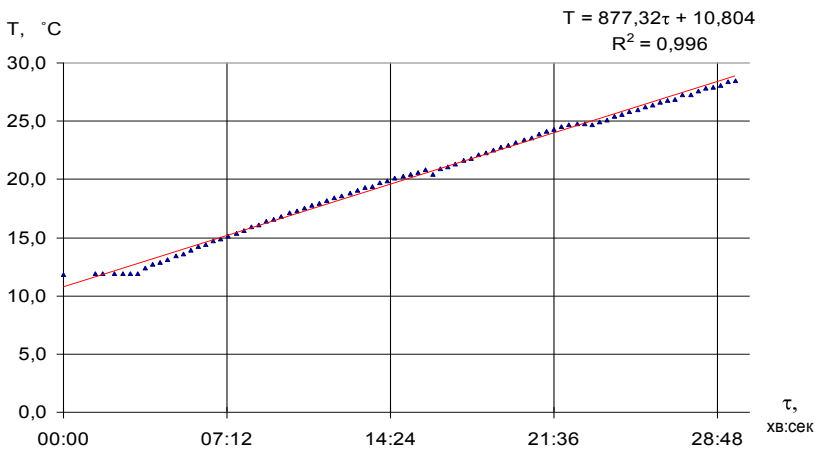
$$y = -3,072\tau^3 + 115,2\tau^2 - 1400\tau + 11000, \quad (1)$$

де  $y$  – це кількість КУО, од./г;  $\tau$  – тривалість обробки ультразвуковими хвилями.

Наведене вище рівняння перевірене за критерієм Фішера на адекватність.



**Рисунок 1 – Графік залежності КОЕ експериментальних зразків м'яса від часу обробки ультразвуком**



**Рисунок 2 – Дослідження впливу ультразвукової обробки на температуру м'ясної сировини: ▲ – експериментальні дані, — – апроксимація**

З метою вивчення можливості впливу ультразвукових хвиль на м'ясну сировину були проведені дослідження щодо зміни температури м'ясної сировини під час ультразвукової обробки (рис. 2). Температурний чинник під час підготовки м'ясної сировини є важливим, бо за зміною температури можна прогнозувати зміни, що проходять у самому продукті

Отримані дані свідчать про незначне підвищення температури впродовж 30 хв ультразвукової обробки.

**Висновки.** Установлено, що м'ясо, яке було оброблено ультразвуковими хвилями з частотою 22 кГц має високу бактеріологічну стійкість за рахунок знищення більшості мікроорганізмів. Унаслідок цього можна переглянути формулу стерилізації м'ясних консервів з метою зменшення тривалості теплової обробки, що дасть змогу покращити їх якість, зменшити енергозатрати на виробництво.

#### *Список літератури*

1. Эльпинер, И. Е. Ультразвук – физико-химическое и биологическое воздействие [Текст] / И. Е. Эльпинер. – М. : Гос. изд-во физ.-мат. лит.-ры, 1963. – 625 с.

2. Заяс, Ю. Ф. Ультразвук и его применение в технологических процессах мясной промышленности [Текст] / Ю. Ф. Заяс. – М. : Пищевая пром-сть, 1970. – 290 с.

3. Рогов, И. А. Электро-физические методы обработки пищевых продуктов [Текст] / И. А. Рогов. – М. : Агропромиздат, 1988. – 272 с.

4. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясopодуктов [Текст] : учебник / Л. Г. Винникова. – К.: Инкос, 2006. – 600 с.

5. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] / Л. В. Антипова. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 2000. – 378 с.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© Г.М. Постнов, В.М. Червоний, Д.А. Нечипоренко, А.М. Кузьмінов, 2010.

УДК: 641.78:664

**В.О. Потапов**, д-р техн. наук, доц.

**Є.М. Якушенко**, асист.

## **РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ЗМІН ЯКОСТІ ВИНОГРАДНОЇ ВИЧАВКИ ПІД ЧАС ЗТП-СУШІННЯ**

*Визначено вплив конструкції нагрівачів розташованих у тепломасо-обмінному модулі (ТМОМ) та наведено моделювання змін якості виноградної вичавки під час сушіння в ТМОМ із внутрішнім нагрівачем.*