

3. Дейниченко, Г. В. Оборудование предприятий питания [Текст] : справочник. В 3 ч. Ч. 3 / Г. В. Дейниченко, В. А. Ефимова, Г. П. Постнов. – Х. : Мир Техники и Технологий, 2005. – 456 с.

Отримано 30.10.2011. ХДУХТ, Харків.

© Н.О. Афукова, О.С. Рудь, 2011.

УДК 664.9.03: 637.528

Г.В. Дейниченко, д-р техн. наук, проф.

Г.М. Постнов, канд. техн. наук, проф.

В.М. Червоний, канд. техн. наук, асист.

Д.А. Нечипоренко, асп.

С.П. Голованьова, мол. наук. співроб.

КІНЕТИКА ВПЛИВУ НИЗЬКОЧАСТОТНИХ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ХВИЛЬ У СИСТЕМІ «ВОДА–М'ЯСНА СИРОВИНА» НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ СТЕРИЛІЗАЦІЇ

Досліджено вплив низькочастотних ультразвукових хвиль на ефективність процесу стерилізації м'ясної сировини. Вивчено зміни показника відносної кількості КУО/г під час обробки м'ясної сировини.

Исследовано влияние низкочастотных ультразвуковых волн на эффективность процесса стерилизации мясного сырья. Изучены изменения показателя относительного количества КОЕ/г при обработке мясного сырья.

The paper investigated the effect of low-frequency ultrasonic waves on the effectiveness of the sterilization process raw meat. Studied variation of the relative number of CFU/g when handling raw meat.

Постановка проблеми у загальному вигляді. М'ясо тварин і птиці, що отримується на м'ясо- і птахокомбінатах, містить мікроорганізми, які потрапляють до нього в результаті мікробної контамінації тканин тварин до та після їх забою. Мікроорганізми, що знаходяться в м'ясі, можуть розмножуватися, оскільки цей продукт є гарним живильним середовищем для їх розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із метою збереження якості, м'ясо піддають холодильному зберіганню, солінню, сушці та іншим видам обробки. При цьому змінюється склад мікрофлори м'яса. Порушення умов зберігання, а отже, розмноження певних груп мікроорганізмів призводять до виникнення різних вад м'яса [1].

У зв'язку з тим, що на даний час відсутні дані про вплив низькочастотних ультразвукових хвиль у системі «вода–м'ясна сировина» на

ефективність процесу стерилізації, були проведені дослідження, що підтверджують перспективність даного напрямку.

Одним із головних чинників, що впливає на ефективність процесу стерилізації м'ясної сировини, є показник частоти ультразвукових хвиль, що використовуються. Дослідження, що проводилися [2; 3], доводять неефективність використання височастотного ультразвукового опромінення, головним недоліком якого є локальне підвищення температури сировини, що унеможливає її подальше використання в процесі приготування м'ясних виробів. Таким чином, для дослідження було обрано використання ультразвукових хвиль з частотою коливань 15, 22, 35 кГц. Дослідження проводилися з використанням лабораторної ультразвукової установки типу УЗДН-2Т, адаптованої до умов даного експерименту. Доводилася ефективність впливу ультразвукових хвиль на процес стерилізації м'ясної сировини, а саме повздовжнього мускулу спинної частини свинини. Під час проведення експерименту проміжним середовищем було обрано воду, що відповідає стандартам та санітарним нормам. Кількість проміжного середовища та м'ясної сировини відповідають співвідношенню 2:1. Кількість МАФАНМ розраховувалася за стандартною методикою [4–6].

Мета та завдання статті. Метою статті є визначення оптимальних параметрів ультразвукової обробки, що використовується для стерилізації м'ясної сировини. Завданням статті стало висвітлення отриманих лабораторних досліджень, що проводилися у рамках виконання держбюджетної теми № 3–11 БО «Безвідходна переробка м'ясної сировини з використанням ультразвуку».

Виклад основного матеріалу дослідження. Значна кількість чинників, що вплинули на отримані дані, не дають можливості використовувати їх на практиці. Тому для визначення функціональної залежності впливу низькочастотних ультразвукових хвиль у системі «вода–м'ясна сировина» пропонується ввести показник відносної зміни кількості МАФАНМ за різної експозиції:

$$K = \frac{N_{\tau}}{N_0}, \quad (1)$$

де K – показник відносної кількості МАФАНМ, відн. од.; N_{τ} – значення МАФАНМ у момент часу τ , КУО/см²; N_0 – початкове значення МАФАНМ, КУО/см².

Значення показника відносної кількості МАФАНМ K за різних значень частоти ультразвукових коливань наведено на рис. 1 – 3.

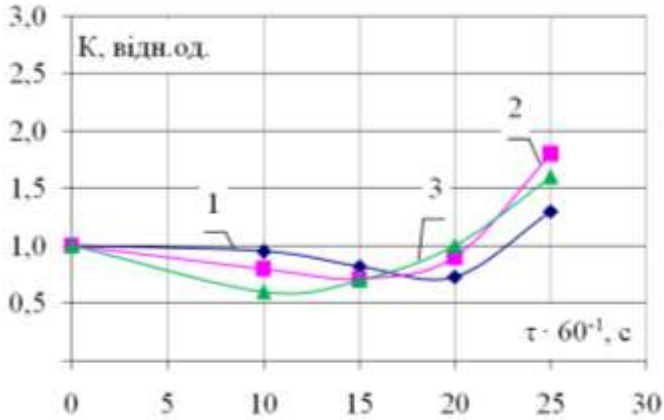


Рисунок 1 – Кінетика відносної кількості МАФАНМ К під час обробки ультразвуковими хвилями частотою 15 кГц за гідромодуля 2:1: 1 – після обробки УЗ; 2 – після 2-х діб зберігання; 3 – після 5-ти діб зберігання

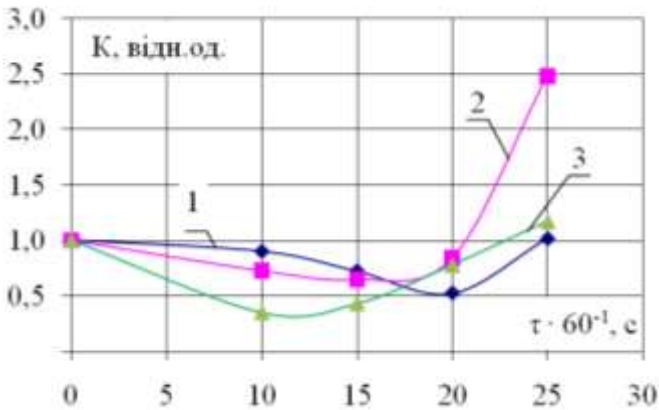


Рисунок 2 – Кінетика відносної кількості МАФАНМ К під час обробки ультразвуковими хвилями частотою 22 кГц за гідромодуля 2:1: 1 – після обробки УЗ; 2 – після 2-х діб зберігання; 3 – після 5-ти діб зберігання

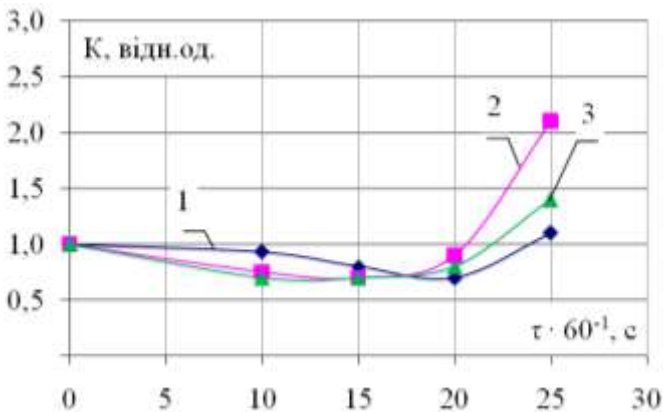


Рисунок 3 – Кінетика відносної кількості МАФАНМ К під час обробки ультразвуковими хвилями частотою 35 кГц за гідромодуля 2:1: 1 – після обробки УЗ; 2 – після 2-х діб зберігання; 3 – після 5-ти діб зберігання

Значення показника кількості МАФАНМ за експозицією проміжку 20...25 хвилин збільшується до початкового стану обсіменіння сировини, що свідчить про недоцільність обробки ультразвуковими хвилями м'ясної сировини за даною тривалістю. Крім цього показник кількості МАФАНМ під час обробки за експозицією 25 хв має найменше значення $K=1$ з використання ультразвукових хвиль частотою 22 кГц, а за значень частоти 15 та 35 кГц показник K дорівнює 1,3 та 1,2 відповідно, що свідчить про більш раціональне використання ультразвукової енергії, яка підведена до системи з використанням ультразвукових хвиль частотою 22 кГц.

Для системи, яку обробляли ультразвуковими хвилями з частотою 15 та 35 кГц, показник кількості МАФАНМ дорівнює одиниці та збільшується при експозиції 22...23 хв.

Математична обробка результатів експериментів свідчить, що функції, які описують значення (1–3), подані на рис.1–3 і їх результати можна описати у вигляді апроксимуючої функції:

$$K(\tau) = A\tau^2 + B\tau + C, \quad (2)$$

де $K(\tau)$ – функція кривої загибелі мікроорганізмів; τ – тривалість обро-

бки ультразвуковими хвилями, с; А, В, С – коефіцієнти апроксимуючої функції $K(\tau)$.

Після проведення розрахунків значення коефіцієнтів А, В, С під час безпосередньої обробки ультразвуковими хвилями частотою 15, 22 і 35 кГц та в процесі зберігання 2 та 5 діб наведено в табл.

Таблиця – Числові значення коефіцієнтів А, В, С апроксимуючої функції $K(\tau)$ для кривих загибелі мікроорганізмів під час безпосередньої обробки ультразвуковими хвилями з частотами 15, 22 та 35 кГц та в процесі зберігання 2 та 5 діб

Частота ультразвукової обробки, кГц	Безпосередньо після обробки			На другий день після обробки			На п'ятий день після обробки		
	А	В	С	А	В	С	А	В	С
15	0,002	-0,044	1,045	0,004	-0,087	1,048	0,004	-0,086	1,005
22	0,001	-0,045	1,046	0,007	-0,141	1,088	0,004	-0,105	0,987
35	0,001	-0,036	1,035	0,005	-0,110	1,060	0,003	-0,074	1,023

Отримані значення коефіцієнтів А, В, С апроксимуючої функції $K(\tau)$ дозволяють визначити математичну залежність кінетики загибелі мікроорганізмів від тривалості обробки за різних значень частот ультразвукових хвиль.

Висновки. Таким чином, для теоретичного моделювання залежності загибелі МАФАНМ від тривалості дії ультразвукових хвиль на систему «вода–м'ясна сировина» зі значеннями частоти ультразвукових хвиль 15, 22 та 35 кГц отримано залежність, яка дозволяє описувати інактивацію мікроорганізмів за функцією (2) із заданим значенням гідромодуля 2:1. Експериментально доведено, що раціональним є застосування ультразвукових хвиль із частотою 22 кГц. Проте невирішеним залишається питання з визначення раціональної тривалості обробки ультразвуковими хвилями.

Список літератури

1. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / Л. Г. Винникова. – К. : ИНКОС, 2006. – 600 с.
2. Хмелёв, В. Н. Многофункциональные ультразвуковые аппараты и их применение в условиях малых производств, сельском и домашнем хозяйстве [Текст] : научная монография / В. Н. Хмелёв, О. В. Попова. – Барнаул : АлтГТУ, 1997. – 160 с.

3. Заяс, Ю. Ф. Ультразвук и его применение в технологических процессах мясной промышленности [Текст] / Ю. Ф. Заяс. – М. : Пищевая промышленность, 1970. – 292 с.

4. ГОСТ 26668-85 (СТ СЭВ 3013-81). Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 12 с.

5. ГОСТ 26669-85 (СТ СЭВ 3014-81). Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 18 с.

6. ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 14 с.

Отримано 30.10.2011. ХДУХТ, Харків.

© Г.В. Дейниченко, Г.М. Постнов, В.М. Червоний, Д.А. Нечипоренко, С.П. Голованьова, 2011.

УДК 378.146:681.3

Г.М. Постнов, канд. техн. наук, проф.

С.П. Вялкіна, доц.

Д.В. Дмитревський, асист.

РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕСТІВ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ «МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ»

Розроблено комп'ютерні тести з дисципліни «Механічне обладнання», які дозволяють об'єктивно оцінити досягнутий рівень знань, умінь та навичок під час масової перевірки студентів.

Разработаны компьютерные тесты по дисциплине «Механическое оборудование», которые позволяют объективно оценить достигнутый уровень знаний, умений и навыков при массовой проверке студентов.

Developed computer tests on the subject "Mechanical equipment", which allow an objective assessment of the current level of knowledge and skills in the mass testing of students.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Становлення ринкової системи господарювання, реформування форм власності, структурна перебудова економіки України потребують підготовки висококваліфікованих кадрів.

У роботі кожного закладу освіти під час підготовки спеціаліста важливо знати раціональне співвідношення між такими формами на-