

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНІВ ЗБЕРІГАННЯ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

**Постнов Г.М., к.т.н., проф., Золотухіна І.В., к.т.н., доц.,
Червоний В.М., к.т.н., асист., Нечипоренко Д.А., асп.**
(Харківський державний університет харчування та торгівлі)

У статті проаналізовано способи подовження строку зберігання м'ясної сировини, ґрунтуючись на факторі незаражені. Запропоновано спосіб подовження термінів зберігання з використанням ультразвукової обробки м'ясної сировини.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Забезпечення населення України продуктами харчування високої якості та їх конкурентоспроможності на зовнішньому ринку є одним з основних завдань вітчизняної харчової та переробної промисловості.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є розроблення нових технологій, вдосконалення технологічних процесів та апаратів, переходів на нові екологічно чисті технології та широке використання досягнень науки і техніки у виробництвах, які забезпечують підвищення якості продукції при економній витраті матеріальних і паливно-енергетичних ресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомі технології подовження термінів зберігання продуктів базуються на термічному обробленні, застосуванні ультрафіолетової обробки, добавках до продукту різних за своєю природою хімічних консервантів. При цьому харчові та органолептичні властивості харчових продуктів суттєво погіршуються внаслідок денатурації білків, руйнування ферментно-вітамінного комплексу. Перспективним напрямом підвищення термінів зберігання цих продуктів є застосування електрофізичних методів їх оброблення. Для розроблення нових технологій зберігання харчових продуктів шляхом їх оброблення електрофізичними методами потрібно провести всебічні дослідження фізико-хімічних та електроповерхневих явищ, які мають місце в технологічних процесах [1,2].

М'ясо і м'ясопродукти при звичайних умовах зберігаються порівняно недовго, тому їх відносять до числа швидкопсувних продуктів.

Метою консервування є створення таких умов, при яких мікрофлора не може існувати чи гине, а діяльність ферментів тканини закінчується чи істотно уповільнюється. М'ясо і м'ясопродукти при цьому повинні максимально зберігати харчову цінність і початкові властивості. Будь-який спосіб консервування повинен бути нешкідливим, не мати негативного впливу якості і органолептичні показники продукту [3].

Мета та завдання статті. Метою статті є аналіз способів подовження термінів зберігання м'ясної сировини. Завданням статті стало висвітлення отриманих аналітичних та лабораторних досліджень, що проводились у рамках виконання держбюджетної теми № 3–11 БО «Безвідходна переробка м'ясної сировини з використанням ультразвуку».

Виклад основного матеріалу дослідження. На підставі аналізу науково-технічної інформації розроблено класифікацію способів знезараження м'ясної сировини. У зв'язку з тим, що оброблення сировини в зазначених способах ґрунтується на принципах класифікації процесів і апаратів харчових виробництв, в основу класифікації покладено класи хімічних, харчових та технологічних процесів.

Холодильна обробка і зберігання м'яса та м'ясопродуктів при низьких температурах у сучасних умовах являється одним із ефективних методів консервування. Холод забезпечує можливість швидкого консервування великої кількості сировини, що поступає та дозволяє довготривалого зберігати м'ясо зі збереженням всіх його властивостей і харчової цінності. До недоліків способу зниження температури зберігання м'ясної сировини (охолодження, підморожування, заморожування) можна віднести наступне: застосування холоду навіть протягом тривалого періоду не забезпечує загибелі всієї мікрофлори, особливо спороутворюючої, а токсини, що виробляються бактеріями, не руйнуються навіть при багатократному заморожуванні і розморожуванні м'яса.

Застосування вуглекислого газу при низьких позитивних температурах загальмовує або зовсім припиняє життєдіяльність плісняви, мікроорганізмів, різноманітних бактерій. Розвиток плісняви, що досить розповсюджені на м'ясі, уповільнюється при 10%-ій концентрації вуглекислого газу, а при 20%-ій припиняється. Вплив вуглекислого газу (який відзначається високою розчинністю, що особливо проявляється при зниженні температури та проникає через оболонки тваринного походження) на м'ясо пригнічує

мікроорганізми зменшенням кількості кисню в газоповітряному середовищі. Оскільки жири, білки і вода м'яса гарно поглинають CO₂, то через невелику кількість часу його концентрація збільшується до такої міри, що розвиток шкідливих мікроорганізмів припиняється не лише на поверхні, а й у глибині тканин. Після зберігання властивості м'язової тканини відновлюються (CO₂ швидко десорбується) [4]. Застосування вуглекислого газу для зберігання м'яса має своєрідні недоліки: м'ясо темніє, якщо концентрація вуглекислого газу буде більшою 20%, тому необхідні камери спеціальної конструкції, що економічно неефективно. Хоча, у порівнянні із збереженням м'яса у середовищі азоту, цей спосіб за температури 0°C та концентрації CO₂ 10...20% у 1,5...2 рази збільшує термін збереження сировини.

Застосування азоту при зберіганні та транспортуванні м'яса має певні переваги і недоліки. Оскільки даний інертний газ не має виражених ні запаху, ні смаку, та не вступає в реакції з компонентами харчових продуктів, то він досить широко використовується для охолодження камер і транспортних засобів. Коли рідкий азот випаровується, то створює атмосферу зі зниженим вмістом кисню, таким чином пригнічує розвиток аеробних мікроорганізмів та знижує окислення жирів. Наприклад, при концентрації азоту 99% та температурі 0°C охолоджене м'ясо буде зберігатися до 20 діб. Зберігається колір м'яса, значно знижується його усихання (порівняно з іншими способами зберігання та транспортування у 2...3 рази), і розвиток мікрофлори затримується. Недоліком даного способу зберігання є безперервне підтримання досить високої концентрації азоту (не менше 99%).

Одним зі способів боротьби з мікрофлорою м'яса є використання ультрафіолетових променів, що залежить від інтенсивності опромінення та стадії розвитку бактерій. Обробка охолодженого м'яса ультрафіолетовими променями здійснюється при температурі 2...8°C, відносній вологості 85...95% та безперервній циркуляції повітря зі швидкістю 2 м/с – таким чином, термін зберігання збільшується у 2 рази [4]. Недоліками ультрафіолетового проміння є: проникнення на глибину, що рівна долям міліметра (і як наслідок - знешкодження мікроорганізмів лише на поверхні м'яса); після закінчення дії опромінення деякі клітини продовжують розвиватися; потемніння поверхні м'яса; інтенсифікація окислення в жирах; важкість добитися рівномірного опромінення сировини; негативний вплив на здоров'я людини.

Стерилізація м'ясної сировини високим тиском є одним з видів механічної обробки і відбувається за тиску 200...700 МПа. Мікробіальна інактивація під впливом тиску пов'язана з різною здатністю тих чи інших складових білків мікроорганізмів відновлювати свою здатність до зростання, злиття і метаболізму. Високий тиск не розриває ковалентні зв'язки, проте змінює систему водневих та іонних зв'язків, відповідальних за збереження біологічної активності білків. Таким чином, спостерігається кінетика інактивації мікробів, що може бути обумовлена незворотною денатурацією найбільш важливих протеїнових структур в мікроорганізмі. Розробка даного виду пристроїв проходить у Донецькому національному університеті економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського під керівництвом д.т.н., проф. В.О. Сукманова [5].

Застосування озону – наступний спосіб для збільшення терміну зберігання охолодженого м'яса. Озоном потрібно обробляти лише пусті камери перед завантаженням продукції (наприклад, при температурі 0°C та концентрації озону 20...25 мг/м³ – повне знищення бактерій на протязі 3 діб), в іншому випадку відбувається потемніння м'язової тканини, зміни кислотного та пероксидного чисел жирів. Але недоліком є збільшення концентрації озону в повітрі більше 2 мг/м³, що дуже шкідливо впливає на організм людини.

Спосіб сушіння засновано на зневодненні м'яса, після якого припиняються бактеріальні та автолітичні процеси у тканинах. Сушене м'ясо можна піддавати тривалому зберіганню у сухому приміщенні. Перед сушінням м'ясо засолоють, потім висушують при температурі 50°C і відносній вологості повітря 35...40% протягом 4 діб. Сухий м'ясний порошок виготовляють із м'яса, попередньо звільненого від жиру і сухожилля та подрібненого. Найкращим способом збереження природних властивостей м'ясної сировини є сублимаційне сушіння. Інтенсивність сушіння досягається вакуумом, а також підведенням тепла до продукту під час сушіння. В таких умовах сушіння йде при температурах нижче точки замерзання води.

М'ясопродукти, що зневоднені методом сублимаційного сушіння, являють собою білкові концентрати. В них практично повністю зберігаються незамінні амінокислоти, непомітно змінюється смак, колір, аромат. Зневоднене м'ясо відносять до порівняно дорогих продуктів, тому найбільш придатною сировиною вважають м'ясо молодих тварин з мінімальним вмістом жиру і

крупних сполучнотканинних утворень [4]. Перевагами способу знезараження м'ясної сировини сушінням є: практично повністю виключається розвиток мікробіологічних, ферментативних та окислювальних процесів; зберігається мікроструктура м'яса. Недоліки – значна втрата маси м'ясної сировини; розвиток мікроорганізмів в м'ясі і м'ясопродуктах лише пригнічується.

Консервування за допомогою тепла є найбільш розповсюдженим методом консервуванням м'ясопродуктів. До теплових методів можна віднести консервування м'ясопродуктів під дією струмів високої частоти (СВЧ), електромагнітного поля надвисоких частот (НВЧ) і тепла, що одержують від традиційних видів нагрівального середовища (вода, пара, повітря, паро-повітряна суміш) [1].

До інших способів збільшення терміну зберігання м'ясної сировини належать антибактеріальні речовини, які знаходяться у тканинах забитої худоби. Ці речовини піддаються гідролітичному розпаду під впливом травних ферментів.

Обробка великих охолоджених шматків м'яса 4%-вим розчином оцтової кислоти, який ефективно знижує швидкість мікробіальних процесів у верхніх шарах м'яса. При обробці слабким хлорним розчином 0,005...0,02%, знижується усихання, а 1%-вим розчином акрилату натрію - збільшення терміну зберігання м'яса [2,4].

Для збільшення стійкості м'яса використовують захисні плівкоутворювальні покриття: для білків – желатин; жирів – ацетогліцериди; похідних целюлози, синтетичних полімерів – полівініловий спирт. Такі покриття забезпечують заповнення всіх тріщин і витіснення кисню із них.

Сульфат натрію застосовують як стабілізатор кольору охолодженого м'яса без стороннього присмаку та для збільшення терміну його збереження. Але при тривалому споживанні такого м'яса людиною являється небезпека для здоров'я.

Основними перевагами технологій, розроблених на основі ультразвукових технологій, є повне збереження харчових та смакових властивостей продуктів, універсальність, яка дозволяє застосовувати їх в різних технологічних процесах; економічність – завдяки використанню імпульсних технологій; екологічність – за рахунок виключення використання тепла і хімічних консервантів; можливість повної автоматизації технологічних процесів.

На кафедрі устаткування підприємств харчування ХДУХТ

проведені експериментальні дослідження з визначення кінетики впливу ультразвукових хвиль заданої частоти на кількість мікроорганізмів м'ясної сировини. В роботі використовувались магніострикційні випромінювачі з частотою коливань 15, 22, 35 кГц.

Отримані результати (рис. 1), свідчать про раціональність використання магніострикційних випромінювачів частотою 22 кГц за експозицією часу 20 хв. у зв'язку з тим, що найменша відносна кількість мікроорганізмів зафіксована саме за даних параметрів.

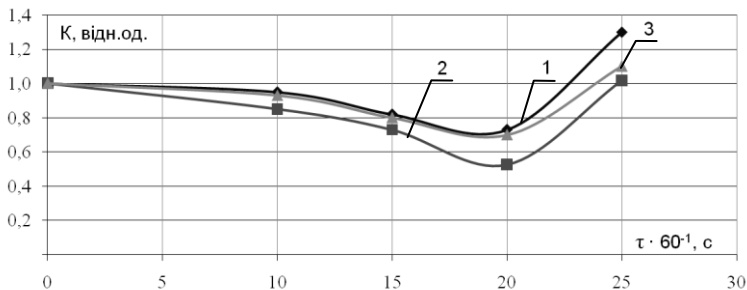


Рис. 1. Кінетика відносної кількості мікроорганізмів К при обробці ультразвуковими хвилями частотами 15 (1), 22 (2), 35 (3) кГц

Збільшення відносної кількості мікроорганізмів за експозицією більше 20 хв можна пояснити порушенням цілісності м'язових волокон, тобто внутрішньоклітинна рідина потрапляє назовні та стає живильним середовищем для розмноження мікроорганізмів. Отримані дані свідчать про перспективність використання ультразвукового способу обробки м'ясної сировини.

Висновки. Таким чином, тільки комплексні дослідження застосування електрофізичних методів, а саме ультразвукової обробки, із глибокою їх медико-біологічною оцінкою може сприяти отриманню нових технологічних рішень.

Список літератури

1. Заяс Ю.Ф. Ультразвук и его применение в технологических процессах мясной промышленности / Ю.Ф. Заяс. – М.: Пищевая промышленность, 1970. – 292 с.
2. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г. Д. Кавецкий, Б. В. Васильев. – М.: Колос, 2000. – 551 с.

3. Винникова Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов / Л. Г. Винникова. – К.: Фирма «ИНКОС», 2006. – 600 с.

4. Рогов И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, Л. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

5. Декань, О.О. Дослідницьке обладнання для комплексної обробки харчових продуктів високим тиском і ультразвуком: Автореферат... канд. техн. наук, спец.: 05.18.12 - процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв / О.О. Декань. – Донецьк: Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі, 2010. – 19 с.

Аннотация

АНАЛИЗ СПОСОБОВ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ

В статье проанализированы способы продления срока хранения мясного сырья, основываясь на факторе обеззараживания. Предложен способ удлинения сроков хранения с использованием ультразвуковой обработки мясного сырья.

Abstract

ANALYSIS OF EXTEND SHELF LIFE OF RAW MEAT

The paper analyzes how the extension of shelf life of raw meat, based on the factor of disinfection. A method for extending the shelf life by using ultrasonic treatment of raw meat.