

УДК 637.5.031 – 021.4

Суткович Т.Ю., кандидат технічних наук, доцент (stenler@ mail.ru)

Бородай А.Б., кандидат ветеринарних наук, доцент (boroday\_anzela@mail.ru)

Чоні І.В., кандидат технічних наук, доцент (inna.choni@rambler.ru)

*ВНЗ УКС « Полтавський університет економіки і торгівлі »,  
м. Полтава, Україна*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ОБРОБКИ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

***Анотація.** Проаналізовано сучасні тенденції використання вакууму при попередній обробці сировини та виявлено основні проблеми в процесі виготовлення якісної м'ясної продукції. Науково обґрунтовано вплив пульсуючого вакууму на структурні елементи м'язової тканини. Встановлено, що саме попереднє вакуумування м'ясної сировини у яблучному соці дає змогу отримати ніжну та соковиту готову продукцію.*

*Досліджена можливість використання двостороннього жарення в умовах електроосмосу для досягнення кулінарної готовності, вагомого скорочення тривалості термічної обробки та покращення органолептичних та фізико-хімічних показників продукту.*

*Доведена доцільність поєднання таких технологічних прийомів як вакуумування м'ясної сировини у яблучному соці з подальшою термічною обробкою в апараті для двостороннього жарення в умовах електроосмосу з метою покращення якості органолептичних показників та збільшення виходу готового продукту.*

**Ключові слова:** вакуум, гіпобаричні умови, вакуумування, пульсуючий вакуум, м'ясні напівфабрикати, органолептичні показники, яблучний сік, жарення двостороннім способом, умови електроосмосу.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ МЯСНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОККАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

УДК 637.5.031 – 021.4

Суткович Т.Ю., кандидат технических наук, доцент (stenler@ mail.ru)

Бородай А.Б., кандидат ветеринарных наук, доцент (boroday\_anzela@mail.ru)

Чони И.В., кандидат техниеских наук, доцент (inna.choni@rambler.ru)

*ВУЗ УПС « Полтавский университет экономики и торговли »,  
г. Полтава, Украина*

**Аннотация.** Проанализированы современные тенденции использования вакуума в процессе предварительной обработки сырья и определены главные проблемы в процессе изготовления качественной мясной продукции. Научно обосновано влияние пульсирующего вакуума на структурные элементы

мышечной ткани. Установлено, что именно предварительное вакуумирование мясного сырья в яблочном соке дает возможность получить нежную и сочную продукцию.

Исследована возможность использования двустороннего обжаривания в условиях электросмоса для достижения кулинарной готовности, весомого сокращения длительности термической обработки, улучшения органолептических и физико-химических показателей продукта.

Доказана целесообразность совмещение таких технологических приемов как вакуумирование мясного сырья в яблочном соке, с последующей термической обработкой в аппарате для двустороннего обжаривания в условиях электроосмоса с целью улучшения качества органолептических показателей и увеличения выхода готового продукта.

**Ключевые слова:** вакуум, гипобарические условия, вакуумирование, пульсирующий вакуум, мясные полуфабрикаты, органолептические показатели, яблочный сок, обжаривание двусторонним способом, условия электроосмоса.

UDC 637.5.031 – 021.4

Sutkovych T.Yu., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor (stenler@mail.ru)

Borodai A.B., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor (boroday\_anzela@mail.ru)

Choni I.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor (inna.choni@rambler.ru)

*Higher Educational Institution “Poltava University of Economics and Trade”,  
Poltava City, Ukraine*

## **USING OF INNOVATIVE PROCESSING METHODS OF RAW MEAT TO GET HIGH-QUALITY PRODUCTS**

**Annotation.** Modern trends of vacuum use for while feedstock pretreatment were analyzed and the main issues in production of quality meat products were determined. The influence of pulsating vacuum to structural elements of lean meat was scientifically based. It was determined that just prevacuum treatment of meat for processing in an apple juice makes possible to get tender and rich production.

The possibility of double sided frying under electroosmotic effect to achieve the cooking doneness was researched, as well as essential duration reduction of heating and improving of organoleptic, physico-chemical points of the product.

The reasonability of combining such technological methods as the vacuum treatment of meat for processing in an apple juice with further heating in a device for double sided frying under electroosmotic effect for improving organoleptic points quality and increasing of product yield.

**Key words:** vacuum, hypobaric conditions, vacuum treatment, pulsating vacuum, deli meat, organoleptic points, apple juice, double sided frying, electroosmotic effect.

**Вступ.** Ситуація на ринку ресторанного господарства спонукає виробника до виготовлення якісних, безпечних для здоров'я людини та біологічно цінних харчових продуктів. Для забезпечення цих основних вимог необхідно використовувати тільки якісну натуральну сировину, застосовувати інноваційні методи обробки та дотримуватись умов зберігання як сировини так і готових виробів.

Існує широкий асортимент харчових продуктів, які користуються підвищеним попитом у населення. Серед них і м'ясні вироби. Це важливий продукт харчування та основне джерело тваринного білка. М'ясо є джерелом незамінних амінокислот, заліза, вітамінів групи В, тощо [1].

Вимоги сьогодення спонукають виробника м'ясної продукції у більш раціональному використанні ресурсу тваринної туші та скорочення тривалості технологічних процесів, які формують споживчі властивості готових виробів. Перспективним напрямом для покращення економічної ефективності та розширення сировинної бази під час виробництва м'ясопродуктів є використання м'яса з великим вмістом сполучної тканини, які зацікавлені в підвищенні своєї конкурентоспроможності, шляхом здешевлення продукції.

У нинішній час існують технології, що забезпечують високоякісні характеристики готової продукції, надають можливість скоротити тривалість обробки, максимально зберегти все те, що створила природа та отримати високоякісний харчовий продукт. Серед цих технологій, значного інтересу набуває вакуумування або вакуумна обробка [ 2].

Вакуумування полягає у обробці продукту пониженим тиском. Це, в кінцевому результаті, призводить до покращення показників якості, зменшення температурного режиму теплової обробки сировини та до отримання продукції із високим ступенем конкурентоспроможності на ринку харчових продуктів [2].

Дану тематику досліджували немало вчених. Питаннями впливу часткового тиску на сир, рибу та ягоди винограду займалися вчені Київського національного університету харчових технологій Соколенко А.І. та Шевченко А.Ю [3 ].

У результаті досліджень ними було визначено, що в процесі вакуумування, за рахунок адіабатного скипання вологи та проходження кавітаційних процесів, відбувається зміна органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних показників обробленої сировини.

Позитивною стороною застосування зниженого тиску є також бактеріостатична дія на аеробну мікрофлору та зменшення окисних перетворень [2].

Але крім попередньої обробки сировини, існує і теплова – доведення до кулінарної готовності. Звичним є традиційний спосіб жарення з використанням тваринних або рослинних жирів. Сам процес жаріння м'ясних натуральних кулінарних виробів є тривалим у часі, наслідком чого є втрати маси до 35...40 %. Цей процес проводиться переважно у сковородах або на плитах в наплитному посуді. За таких умов температура жиру досягає 180...210°C, а у м'ясних виробках накопичуються хімічні речовини ендогенної природи - гетероциклічні ароматичні аміни, які є шкідливими для здоров'я людини. Всі ці недоліки спонукають виробника до застосування альтернативних методів теплової обробки сировини.

Як один із варіантів удосконалення процесу смаження є використання апаратів для двостороннього жаріння. Вони набувають широкого розповсюдження в останні роки [4]. Дані апарати за рахунок двостороннього підведення тепла до продукту збільшують площу нагрівання, що в кінцевому результаті призводить до підвищення виходу продукту.

Питанням двостороннього жарення під тиском займаються науковці Полтавського університету економіки і торгівлі Скрипник В.О. та Фарісеєв А.Г. [5,7]. Результати досліджень яких підтверджують той факт, що застосування вищезгаданого технологічного прийому дає змогу скоротити час термічної обробки в декілька раз в порівнянні з традиційними способами. Втрати сировини при цьому мінімальні, що сприяє отриманню ніжного і соковитого кінцевого продукту. Особливості режиму теплової обробки в цьому апараті забезпечують вихід готового продукту 85...90 % (у традиційних апаратах 60...75 %) [6].

Метою роботи є визначення характеру впливу попереднього вакуумування м'ясної сировини та її жарення двостороннім способом в умовах електроосмосу на показники якості готової продукції.

Для досягнення мети необхідно було вирішити низку взаємопов'язаних завдань:

- дослідити органолептичні показники м'ясної продукції, яка попередньо витримувалась у вакуумі та після чого обжарювалась в апараті двостороннього жарення в умовах електроосмосу;
- науково обґрунтувати вплив попередньої обробки м'ясної сировини в умовах пониженого тиску на зміни органолептичних показників;
- вивчити вплив змінного тиску на швидкість досягнення кулінарної готовності м'ясних порційних виробів;
- визначити вплив попередньої вакуумної обробки м'ясних напівфабрикатів та двостороннього жарення в умовах електроосмосу на вихід готового продукту.

**Матеріали та методи.** Натуральні порційні вироби – лангет та антрекот виготовляють із найдовшого м'язу спини. Вартість цієї сировини є однією із дорожчих, тому для здешевлювання готового продукту нами запропоновано використовувати м'ясо окісту без кістки задньої частини туші свинини. Але для того, щоб готовий виріб за смаковими якостями не відрізнявся від традиційного – запропоновано застосовувати деякі додаткові технологічні прийоми, а саме:

використання вакууму при попередній обробці сировини та двостороннє жарення в умовах електроосмосу після обробки.

Процес вакуумування м'яса проводився на спеціально розробленій експериментальній установці, яка дозволяла створювати розріджений тиск.

Якість готових виробів за органолептичними показниками оцінювалась відповідно до вимог. За контроль слугувало свіже м'ясо, обсмажене традиційним способом. Дослідні зразки готували наступним чином: одну партію витримували у пульсуючому вакуумі протягом 90 хв. Пульсуючий вакуум – це вакуум, що кожні 15 хв змінював своє значення від 20 до 100 кПа; другу партію витримували у пульсуючому вакуумі, зануливши м'ясні напівфабрикати у свіжевичавлений яблучний сік. Підготовлене за такою технологією м'ясо обжарювали у апараті для двостороннього жарення в умовах електроосмосу (ДЖУЕ).

**Результати дослідження** якості готових виробів за органолептичними показниками наведені в рис. 1.

Аналізуючи отримані дані (рис.1), можемо зробити висновок, що кращі органолептичні показники має зразок 3. Завдяки особливостям запропонованого способу попередньої обробки м'ясних напівфабрикатів, який передбачав обробку пульсуючим вакуумом у яблучному соці, зразок мав ніжну консистенцію, приємний гармонійний, фруктовий присмак та помірну соковитість.

Для того, щоб науково обґрунтувати зміни таких показників як ніжність та соковитість готового виробу, проводилися гістологічні дослідження.

Вивчення контрольного зразка показало, що колагенові волокна ендомізю утворюють тонку рівномірно розподілену сітку і вплітаються в сарколему м'язових волокон. М'язові волокна мають чіткий контур. На повздовжньому зрізі вони витягнутої форми, на поперечному – неправильної циліндрової.

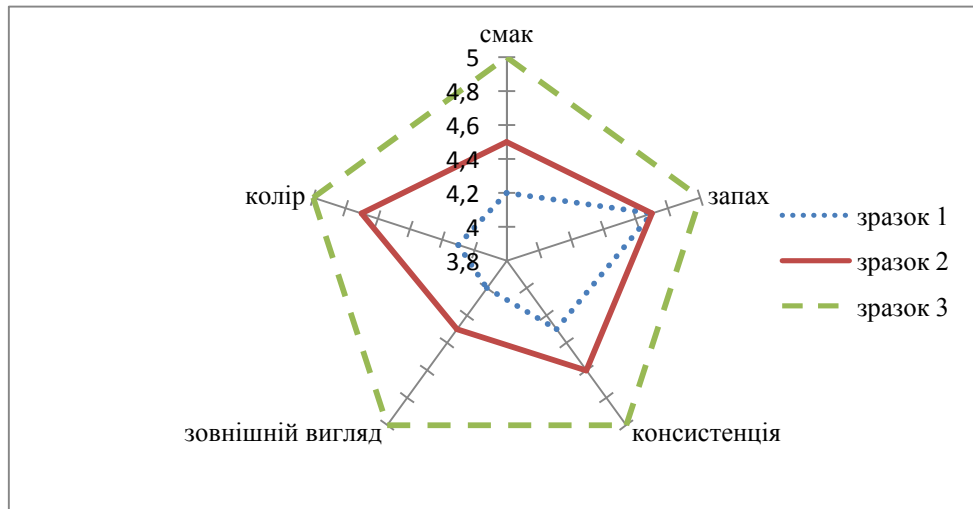


Рис. 1. Зміни органолептичних показників готових виробів в залежності від виду попередньої обробки м'ясних напівфабрикатів та способу обсмажування:

Зразок 1 – контроль (свіже м'ясо, традиційно обсмажене);

Зразок 2 – м'ясний напівфабрикат, оброблений у пульсуючому вакуумі та обсмажений після обробки в апараті для ДЖУЕ;

Зразок 3 – м'ясний напівфабрикат, оброблений у яблучному соці при пульсуючому вакуумі та обсмажений в апараті для ДЖУЕ.

Після обробки м'яса в умовах вакууму протягом 90 хвилин (рис. 2 та 3) спостерігаються глибокі деструктивні зміни у всіх компонентах м'язової тканини. У м'язових волокнах з'являються розриви сарколеми, спостерігається вихід компонентів саркоплазми, фрагментів міофібрил за межі волокон. У каркасних елементах ендомізю і перимізю посилюються процеси руйнування (рис. 2 та 3).

Таке розшарування і розпушування м'язових волокон на окремі міофібрили, дезінтеграція волокон ендомізю і перимізю приводить до тендеризації м'яса.

Таким чином, можна стверджувати, що використання вакууму дасть змогу не лише виготовляти більш ніжні та соковиті продукти, але і якісно розширити їх асортимент за рахунок використання м'яса з високим вмістом сполучної тканини.

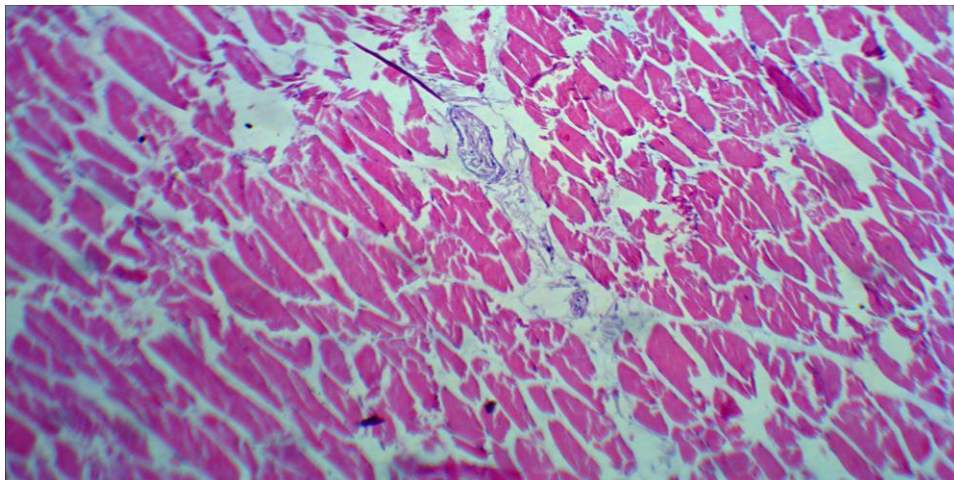


Рис. 2. Поперечний зріз м'язової тканини оброблений у вакуумі протягом 90 хв

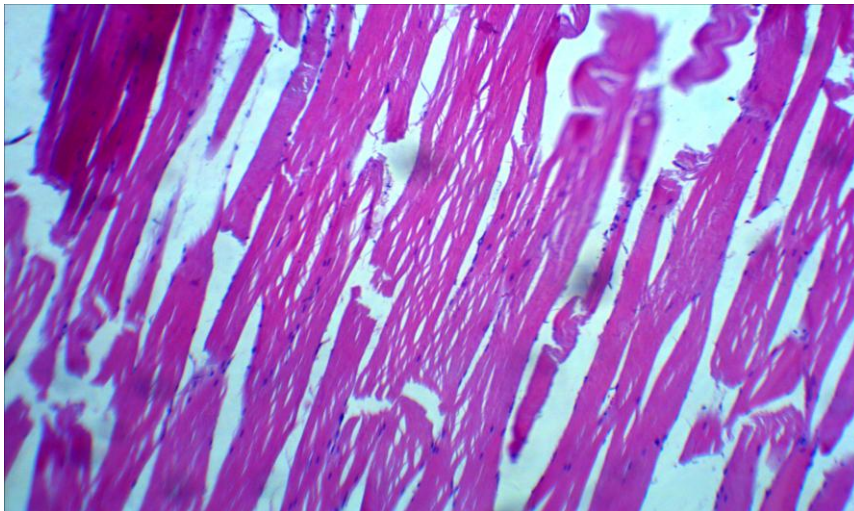


Рис. 3. Повздожній зріз м'язової тканини, обробленої у вакуумі протягом 90 хв

Наступним етапом досліджень було визначення швидкості досягнення кулінарної готовності напівфабрикатів. Для цього вводили термопари в центральний шар м'ясного напівфабрикату та фіксували показники приладу в процесі термічної обробки.

М'ясні вироби рахуються доведені до кулінарної готовності, якщо температура всередині виробу для м'яса свинини становить 72 °С

Результати дослідження наведені в табл. 1. Аналіз цих даних підтверджують той факт, що м'ясні натуральні порційні вироби, оброблені у умовах пульсуючого вакууму швидше набувають кулінарної готовності, ніж контрольний зразок. Це позитивний фактор, оскільки руйнування окремих поживних речовин, мінеральних солей та розчинних у воді вітамінів відбуваються у меншій мірі.

**Таблиця 1- Швидкість досягнення кулінарної готовності м'ясних напівфабрикатів, попередньо оброблених у пульсуючому вакуумі**

№ п/п	Вид попередньої обробки сировини	Тривалість теплової обробки, с
1.	Зразок 1 – м'ясний напівфабрикат, традиційно обсмажений	320
2.	Зразок 2 – м'ясний напівфабрикат оброблений пульсуючому вакуумі та обсмажений після обробки в апараті для ДЖУЕ	86
3.	Зразок 3 – м'ясний напівфабрикат, оброблений у яблучному соці при пульсуючому вакуумі та обсмажений в апараті для ДЖУЕ	79

Аналізуючи отримані дані табл.1 можна стверджувати, що застосування такого технологічного прийому, як поєднання попередньої обробки м'ясних напівфабрикатів в умовах пульсуючого вакууму із застосуванням двостороннього жаріння в умовах електроосмосу дає можливість скоротити час доведення до кулінарної готовності майже в 4 рази. Зменшення тривалості процесу термообробки, пояснюється збільшенням теплопровідності м'яса, за рахунок зміни структури м'яса.

Одним із головних кількісних показників якості готового виробу є вихід готової продукції. На нього впливає багато чинників, основним з яких є теплова обробка. Також вихід готових виробів в значній мірі залежить від вологозв'язуючої здатності м'яса та швидкості доведення напівфабрикатів до кулінарної готовності.

Отримані результати виходу готових виробів дають можливість стверджувати, що вплив вакуумування в поєднанні із обжарюванням в апараті для ДЖУЕ дає змогу збільшити вихід готової продукції на 2...4 %. Це можна пояснити зменшенням тривалості теплової обробки, при якій зменшуються і втрати вологи, які відбуваються при жарінні м'яса.

**Висновки.** У результаті проведених досліджень встановлено:

1. Обробка м'ясних напівфабрикатів у гіпорбаричних умовах є доцільною, оскільки суттєво впливає на органолептичні властивості та якість готової продукції.

2. Гістологічні зрізи м'ясної сировини, яка витримувалась в умовах пониженого тиску підтверджують той факт, що ніжність і соковитість готової продукції досягається за рахунок деструктивних змін у м'язовій та сполучній тканинах.

3. Оброблення м'ясних напівфабрикатів, занурених у яблучний сік пульсуючим вакуумом, дає змогу отримати ніжну соковиту продукцію з приємним фруктовим присмаком.

4. Поєднання попередньої обробки м'ясних напівфабрикатів в умовах пульсуючого вакууму із застосуванням двостороннього жаріння в апараті для ДЖУЕ дає можливість скоротити час доведення до кулінарної готовності майже в 4 рази та збільшити вихід готової продукції на 2...4 %.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження будуть спрямовані на розширення спектру фізичних методів попередньої обробки м'ясної сировини для отримання високоякісної готової продукції.

#### Список використаних джерел

1. Сирохман І.В. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / І.В. Сирохман, Т.М. Лозова. - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 378 с.

2. Суткович Т.Ю. Вплив вакууму на показники якості та безпеки м'ясних натуральних порційних напівфабрикатів /Т.Ю.Суткович, А.Б. Бородай //



Наукові праці ОНАХТ:зб.наук.пр./ОНАХТ. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – Вип.42, Т.2. – С.223-228.

3. Фізико-хімічні методи обробки сировини та продуктів харчування // За ред. А.І. Соколенко – К.: ”АртЕк”, 2000. - 457 с.

4. Пат.на винахід 105398 Україна, МПК А23L 1/01, А23L 1/025, А 47 J 37/00. Спосіб жарення м'яса / Черевко О.І., Скрипник В.О., Фарісеєв А.Г. (Україна); заявник і патентовласник ВНЗ Укоопспілки «Полтавський ун-т економіки і торгівлі».- № 2012 04451; заявл.09.04.12; опубл.12.05.14, Бюл. № 9. – 4с.

5. Скрипник В.О. Результати досліджень якості та безпечності виробів з м'яса після двостороннього жарення в умовах електроосмосу /В.О.Скрипник, А.Г. Фарісеєв// Наукові праці ОНАХТ:зб.наук.пр./ОНАХТ. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – Вип.42, Т.2. – С.406-412.

6. Суткович Т.Ю. Застосування вакууму при попередній обробці м'ясних напівфабрикатів для збільшення їх безпечності [Текст] / Т.Ю.Суткович, А.Б.Бородай //Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів: матеріали І між нар. наук.-практ.інтернет-конф. – Полтава: ПУЕТ, 2014. – С.142-144.

7. Скрипник В.О. Дослідження процесу та вдосконалення обладнання для двостороннього жаріння м'яса під осьовим тиском: дисертація к-та тех. наук. - Харків,; 2002. – 137с.