



УДК 637.521.425

**MODERN MOLECULAR GASTRONOMY
СУЧАСНА МОЛЕКУЛЯРНА ГАСТРОНОМІЯ****Slobodyan O.P. / Слободян О.П.***c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.***Matiyaschuk E.V. / Матияшук О.В.***National University of Food Technologies, Kyiv, Volodymyrs'ka 68, 01033**Національний університет харчових технологій, Київ, вул. Володимирська 68, 01033*

Анотація. В статті показані перспективні напрями створення м'ясних напівфабрикатів за молекулярною технологією «Sous Vide» для закладів ресторанного господарства. Розглянуті можливості отримання м'яса яловичини підвищеної харчової і біологічної цінності, з високими органолептичними властивостями, збільшення виходу готового продукту.

Ключевые слова: м'ясо, яловичина, технологія, напівфабрикат, харчовий продукт, якість, апельсин.

Вступ.

Метою наукових досліджень було вдосконалення технології приготування м'ясних напівфабрикатів за технологією «Sous Vide» для закладів ресторанного господарства з отриманням безпечної, якісної та біологічно цінної готової продукції.

Поява молекулярної гастрономії у вітчизняних закладах ресторанного господарства є дуже важливим етапом розвитку цієї галузі, адже це сучасний стиль приготування страв та напоїв, інноваційні та вишукані форми подачі, що цікавить як вчених, так і фахівців харчової промисловості. Різновиди технологій м'ясної продукції збільшуються в геометричній прогресії, однією із яких є досить популярна не тільки у нашій країні, а й за її межами – «Sous Vide» технологія.

Ця технологія описує спосіб приготування харчових продуктів у вакуумній, герметично закритій пластиковій упаковці, з дотриманням точно встановлених температурних режимів. Вакуумування напівфабрикату попереджує випаровування вологи та летких ароматичних речовин, що дозволяє отримати страву соковитої консистенції з покращеними ароматичними властивостями, а також підвищити харчову цінність та подовжити термін зберігання, уникаючи ризику повторного мікробіологічного забруднення готової продукції в процесі зберігання.

«Sous Vide» технологія була апробована в кращих ресторанах світу ще в 1970 році, та її детальне вивчення науковцями розпочалося лише в 1990-х роках. Нині «Sous Vide» технологія є досить популярною і широко впроваджується у ресторанах по всьому світу. Необхідно відмітити, що поступово відбувається її інтеграція у вітчизняні заклади ресторанного господарства.

Використання вакуумних технологій дозволить оптимізувати технологічні втрати під час термічного оброблення напівфабрикатів, підвищити їх харчову та біологічну цінність, що полягає в обробленні продукту, який знаходиться в



вакуумній пластиковій упаковці за оптимальних параметрів проведення процесу.

Основний текст.

Основним завданням наукових досліджень є розроблення асортименту напівфабрикатів високого ступеня готовності на основі м'яса яловичини з максимальним збереження харчової та біологічної цінності продукту; мінімізації втрат у процесі теплового оброблення; скорочення часу для виробництва готової кулінарної продукції.

В роботі досліджувались технологічні параметри процесу приготування м'яса яловичини, шприцьованого апельсиновим фрешем за технологією «*Sous Vide*», що включає підготовку сировини, пакування в індивідуальні пакети, вакуумування, герметизацію пакетів, термообробку, охолодження та зберігання.

Для обґрунтування доцільності використання та встановлення перспективності впровадження «*Sous Vide*» технології у вітчизняних закладах ресторанного господарства необхідно було розв'язати такі завдання:

- розглянути міжнародний досвід використання вакуумування у технологіях ресторанної продукції;
- встановити основні переваги та недоліки «*Sous Vide*» технології, перспективи впровадження її у вітчизняних закладах ресторанного господарства.
- дослідити технологічні параметри приготування м'яса яловичини з використанням «*Sous Vide*» технології [1].

Серед широкого асортименту харчових продуктів м'ясні вироби користуються підвищеним попитом у населення. Це важливий продукт харчування та основне джерело тваринного білка. М'ясо є джерелом незамінних амінокислот, заліза й вітамінів групи В (ніацин, холін, рибофлавін, вітамін В6 та В12). Крім того, воно має високу енергетичну цінність [2].

Теплові втрати відбуваються при всіх традиційних способах кулінарного оброблення харчових продуктів. Здебільшого, ці наслідки настільки звичні, що ми їх приймаємо як норму, ось чому втрати до 30 % ваги при традиційному приготуванні м'яса вважається цілком прийнятним, у той час як використання «*Sous Vide*» технології дозволяє їх значно скоротити без біохімічної зміни м'язової тканини та без змін у його фізико-хімічному складі.

Значні витрати у приготуванні відбуваються за температури вище 100°C, за таких температур сполучні тканини м'яса скорочуються, а білки згортаються у геометричній прогресії, при цьому м'язові тканини стають пружними. М'ясо стає жорстким і всихає, що призводить до втрати соку.

В той час використання «*Sous Vide*» технології дозволяє отримати страву більш соковитою, з високими органолептичними показниками, з мінімальною втратою ваги, із збереженням цілісності продукту, що в свою чергу, дає важливі кулінарні та економічні переваги та значно відрізняє дану технологію серед інших вже відомих технологій (рис.1).

Суть методу полягає у пакуванні харчових продуктів в спеціальний пластиковий пакет, з якого відкачують повітря за допомогою вакууматора та



термообробці у водяній бані за температури 55 - 80°C.

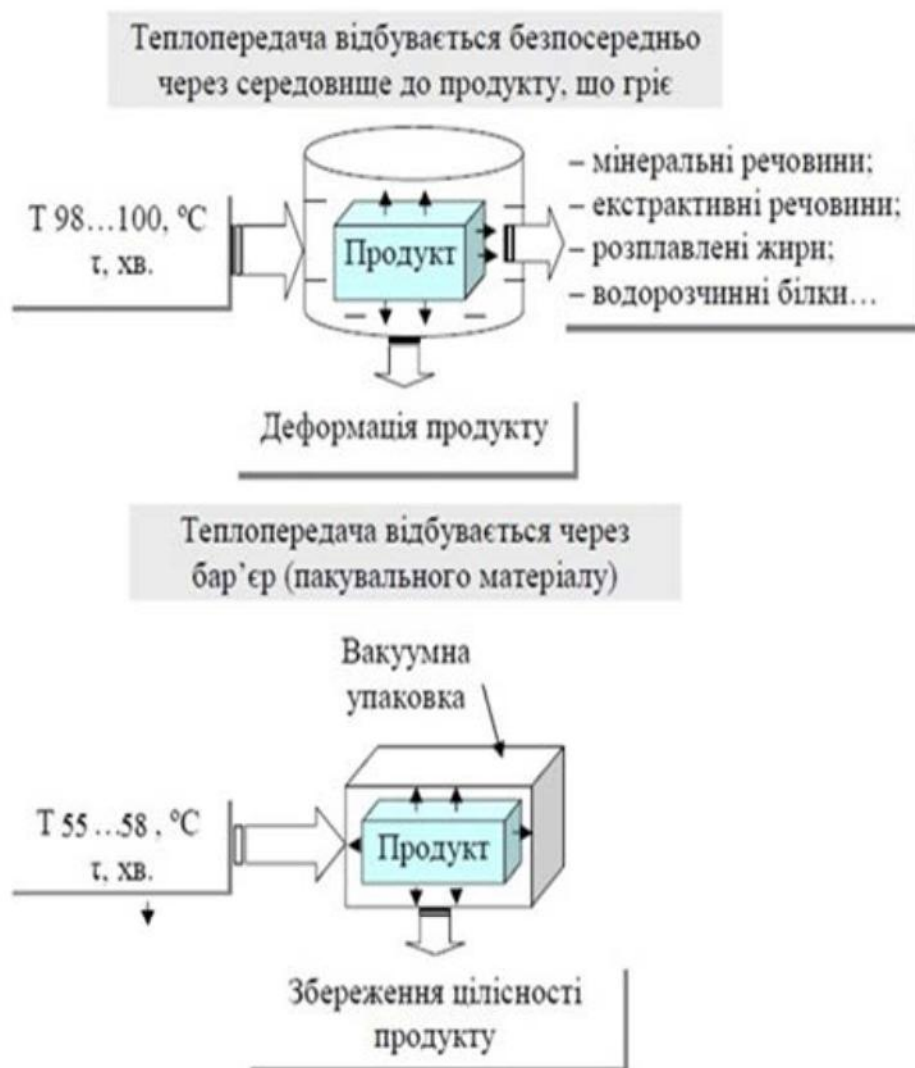


Рис.1. Схеми приготування м'ясних напівфабрикатів

Джерело: [Розробка авторів]

Технологічний процес виготовлення м'ясних страв молекулярної кухні можна представити у вигляді схеми, що наведена на рис.2.

В результаті досягають відразу кілька позитивних аспектів:

- при приготуванні у вакуумному пакеті зберігаються всі смакові та ароматичні властивості, які зазвичай втрачаються в процесі традиційного кулінарного оброблення;

- при низькотемпературному обробленні мембрани клітин не руйнуються, це дозволяє утримати внутріклітинний сік, м'ясо зберігає свою соковитість;

- при запіканні м'яса, зазвичай використовують температурний режим від 180 °C і вище, коли для набуття його готовності достатньо 55...65 °C для яловичини, баранини та дичини, і не більше 70...80 °C для свинини. Приготування в умовах «*Sous Vide*» температура всередині і зовні м'ясних харчових продуктів буде однаковою, не буде відбуватись висихання та підгоряння [3].



Хід процесу

Робочі операції

Обладнання



Рис. 2. Схема технологічного процесу приготування м'ясних страв молекулярної кухні

Джерело: [Розробка авторів]

Розроблений технологічний процес приготування м'яса яловичини за технологією «*Sous Vide*» складається з наступних етапів.

М'ясо яловичини проходить механічне кулінарне оброблення. У підготовлений шматок м'яса масою 100 г вводять шприцом 30 г апельсинового фрешу за температури 18°C з витримкою протягом 80с. Потім м'ясо поміщають в пакет об'ємом 100 мл, вакуумують та герметизують. Пакет з м'ясом занурюють у воду (за температури 58 °C) і проводять термообробку протягом 2,5 год, підтримуючи сталу температуру.

Після термообробки готовий продукт піддають «шоковому» охолодженню в шокофризерах за температури 2°C протягом 15 хв. Зберігають готовий продукт за температури - 18°C (в морозильних камерах) протягом 25...30 діб.

Запропоновано шприцювати м'ясо яловичини апельсиновим фрешем, так як м'якоть і сік апельсину мають ряд корисних властивостей. Кисло-солодка м'якоть апельсина, його сік – свіжий або консервований – збуджують апетит і сприяють поліпшенню травлення, стимулюють виділення жовчі. В апельсині міститься багато вітамінів, таких як вітаміни групи В, вітаміни А, С, Е, Н і РР та мінеральних речовин (залізо, калій, натрій, кальцій, магній, сірка, фосфор, хлор, бор, йод, кобальт, марганець, мідь, фтор, цинк). В склад апельсину входять сильні фітонциди, що вбивають деякі хвороботворні мікроби. Завдяки антимікробним властивостям апельсин широко використовується в харчовій промисловості. Пектинові речовини, що містяться в плодах апельсинів, покращують роботу кишківника, сприяють виведенню шкідливих речовин із організму людини і гальмуванню гнильних процесів в органах кишково-



травного тракту.

В процесі розробки технології приготування м'яса яловичини за технологією «*Sous Vide*» вводили невеликі шматочки апельсину та шприцювали апельсиновий фреш в м'ясо яловичини.

Дослід 1. При проведенні дослідження було взято шматочки апельсину в різній кількості: 10г; 25г; 40г. М'ясо яловичини пройшло механічне кулінарне оброблення. У підготовлені шматки м'яса яловичини масою по 100 г ввели шматочки апельсину. Результати досліджень наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Органолептичні показники м'яса яловичини при введенні шматочків апельсину

№	Органолептичні показники	Маса		
		10г	25г	40г
1	Зовнішній вигляд	Структура цілісна, притаманна м'ясу яловичини. Поверхня глянцева	Структура цілісна, притаманна м'ясу яловичини. Поверхня глянцева	Структура волокниста, притаманна м'ясу яловичини. Поверхня глянцева
2	Смак	Притаманний м'ясу яловичини	Притаманний м'ясу яловичини. Присмак апельсину занадто виражений.	Притаманний м'ясу яловичини. Присмак апельсину занадто виражений. Гіркуватий
3	Запах	Притаманний м'ясу. Яскраво виражений запах апельсину	Притаманний м'ясу. Яскраво виражений запах апельсину	Притаманний м'ясу. Яскраво виражений запах апельсину
4	Консистенція	М'яка, рихлувата.	М'яка, рихлувата.	М'яка, рихлувата, неоднорідна.
5	Колір	Бордово-червоний	Бордово-червоний	Бордово-червоний

Авторська розробка

В даному досліді слід зазначити, що шматки апельсину в кількості 40г погіршували смак. Відчувався гіркуватий післясмак, присутність шматків апельсину в м'ясі погіршували зовнішній вигляд та консистенцію, яка стала рихлою та неоднорідною по всій структурі м'яса.

Дослід 2. При проведенні дослідження було взято апельсиновий фреш з різною концентрацією, а саме 15, 20; 25; 30; 35 %. Результати досліджень наведено в таблиці 2.

З вище наведених результатів найбільш вдалим і доцільним є застосування апельсинового фрешу концентрацією 30% для приготування м'яса яловичини за технологією «*SousVide*».

На основі оцінки органолептичних показників змодульовано “багатокутник якості” за п'ятибальною шкалою, який відображає залежність таких показників, як зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція для всіх зразків (рис.3).

Шприцювання м'яса яловичини апельсиновим фрешем забезпечує заповнення всіх тріщин м'язової тканини і витискання кисню з неї, що запобігає розвитку сторонньої мікрофлори і збільшує термін зберігання готового продукту [4].



Таблиця 2

Органолептичні показники м'яса яловичини при введенні апельсинового фрешу

№ п/п	Кількість внесеного соку, %	Органолептичні показники				
		Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція
1	15	Структура цілісна, притаманна м'ясу яловичини. Поверхня глянцева	Бордово-червоний	Притаманний м'ясу, з легким відтінком апельсину	Притаманний м'ясу яловичини, з ледь чутливим присмаком апельсину	М'яка, соковита. Соковитість не відповідає бажаній
2	20	Структура цілісна, притаманна м'ясу яловичини. Поверхня глянцева	Бордово-червоний	Притаманний м'ясу, з легким відтінком апельсину	Притаманний м'ясу яловичини, з присмаком апельсину	М'яка, соковита. Соковитість не відповідає бажаній
3	25	Структура цілісна, притаманна м'ясу яловичини. Поверхня глянцева	Бордово-червоний	Притаманний м'ясу та апельсину	Притаманний м'ясу яловичини, з присмаком апельсину	М'яка, соковита. Соковитість не відповідає бажаній
4	30	Гарний, структура цілісна, притаманна м'ясу яловичини. Поверхня глянцева	Бордово-червоний	Дуже гарний, притаманний м'ясу та апельсину	Притаманний м'ясу яловичини, з присмаком апельсину, дуже смачний	М'яка, ніжна, соковита.
5	35	Структура цілісна, притаманна м'ясу яловичини. Поверхня глянцева	Нерівномірно забарвлений, бордово-червоний	Притаманний м'ясу. Яскраво виражений запах апельсину	Притаманний м'ясу яловичини. Присмак апельсину занадто виражений. Гіркуватий	М'яка, рихлувата.

Авторська розробка

Характерним показником гідрофільних властивостей кулінарної продукції з м'ясної сировини є вологозатримувальна здатність (ВЗЗ), який також визначає такі органолептичні показники, як соковитість, ніжність готового продукту. Вологозатримувальну здатність визначають як різницю між масовою часткою води в продукті та кількістю води видаленої під час термічної обробки.

У м'ясі міститься близько 75 % води, 20 % білка і 5 % жиру та інших нутрієнтів. Білки м'яса поділяють на три групи: міофібрилярні (50...55%), саркоплазматичні (30...34%) і сполучна тканина (10...15%).

За теплового оброблення м'яса м'язові волокна скорочуються поперечно та поздовжньо, саркоплазматична сукупність білків, гель і сполучна тканина

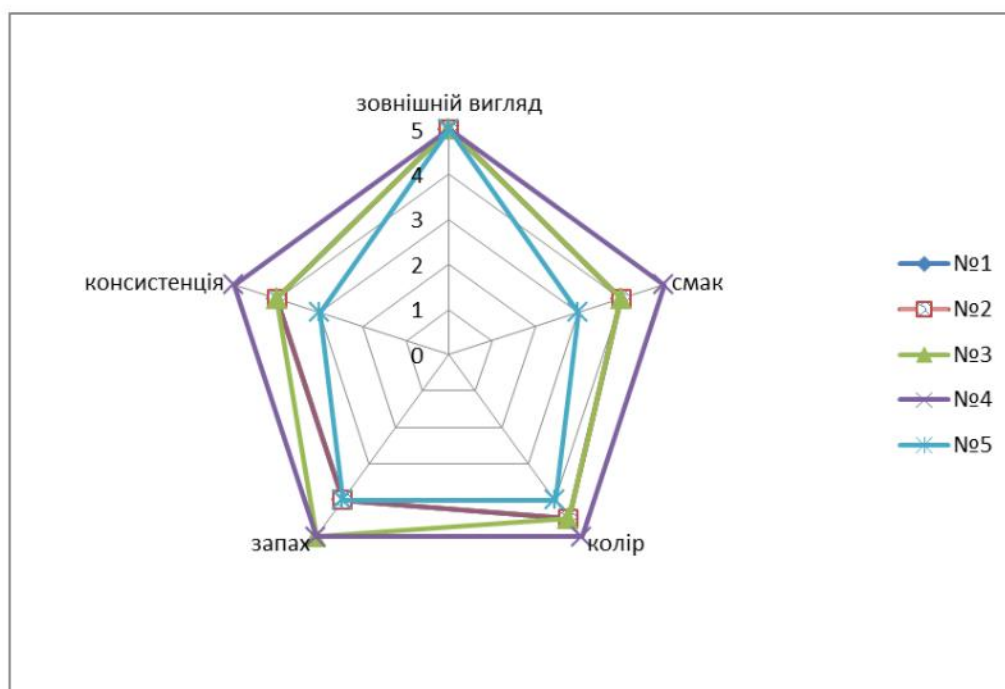


Рис.3. Показники якості м'яса яловичини

Зразок №1- м'ясо яловичини шприцьоване апельсиновим фрешем концентрацією 15%;
 Зразок №2- м'ясо яловичини шприцьоване апельсиновим фрешем концентрацією 20%;
 Зразок №3- м'ясо яловичини шприцьоване апельсиновим фрешем концентрацією 25%;
 Зразок №4- м'ясо яловичини шприцьоване апельсиновим фрешем концентрацією 30%;
 Зразок №5- м'ясо яловичини шприцьоване апельсиновим фрешем концентрацією 35%.

Джерело: [Розробка авторів]

скорочуються і розчиняються. Процес скорочування м'язових волокон розпочинається вже за температури 35...40°C, а усихання збільшується зі зростанням температури до 80°C і вище. Адгезія і гелеутворення саркоплазматичних білків починаються за 40°C і зупиняється за 60°C. Сполучні тканини починають скорочуватись за 60°C та більш інтенсивно за температури 65°C, що призводить до зниження органолептичних показників страв із м'яса.

ВЗЗ м'яса регулюється скороченням і набубнявінням міофібрил. У межах температур 40-60°C і 60-65°C м'язові волокна скорочуються поперечно, що призводить до збільшення розриву між волокнами, які скорочуються в поздовжньому напрямку та викликають суттєві втрати вологи відповідно; ступінь цього скорочення зростає зі збільшенням температурних режимів приготування страв [3].

Підвищення вологозатримувальної здатності і наближення її до властивості парному м'ясу дуже важливо при виготовленні м'ясних виробів і копченостей. Втрати м'ясного соку при тепловій обробці призводять до зневоднення тканин, зниження соковитості, погіршення консистенції, структури і смаку м'ясних продуктів. Шприцювання шматків м'яса апельсиновим фрешем, який в своєму складі містить пектини, що володіють високою вологозатримувальною властивістю, дозволить отримати продукт бажаної соковитості.

Наступним етапом роботи було визначення ВЗЗ зразків, запакованих у герметичний пластиковий пакет та приготовлених за умов зниженої температури з додаванням різної концентрації апельсинового фрешу (рис.4.).

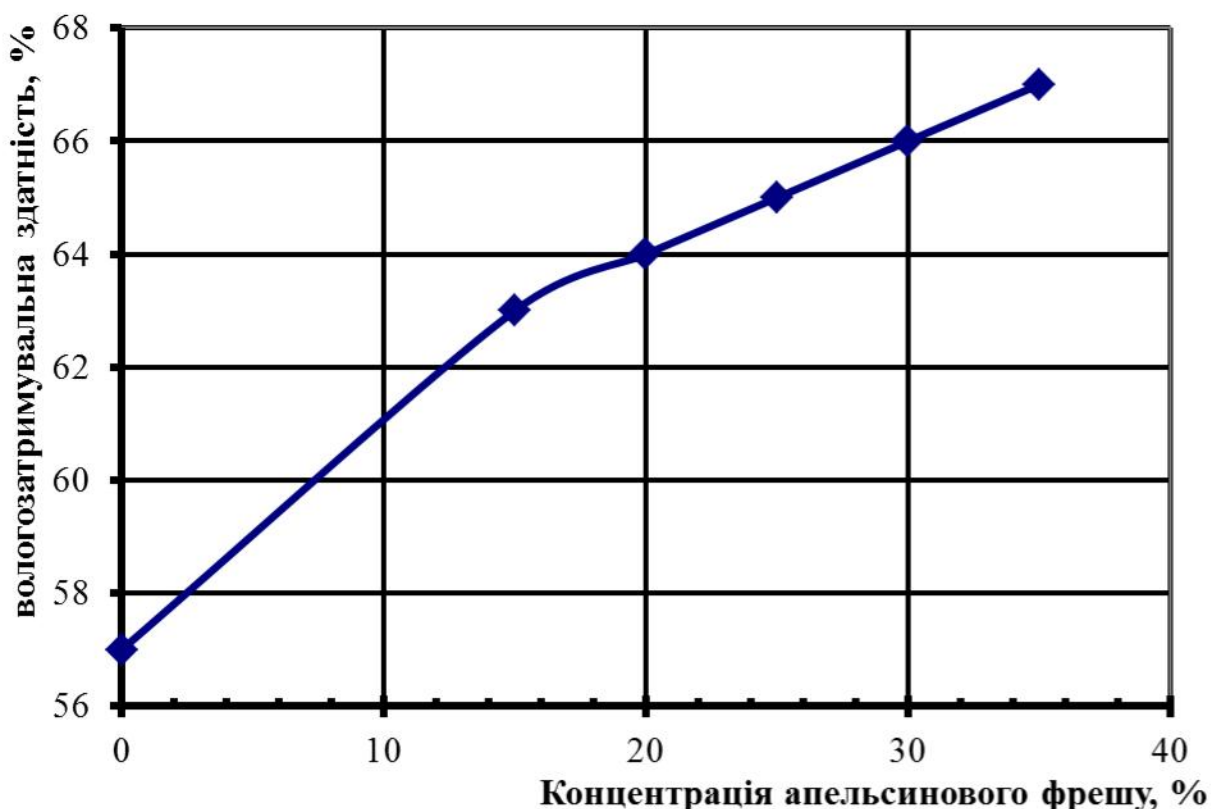


Рис. 4. Залежність ВЗЗ м'яса яловичини з різною концентрацією апельсинового фрешу

Джерело: [Розробка авторів]

При низькотемпературному оброблянні мембранні клітини не руйнуються, що дозволяє утримати внутрішньоклітинний сік, м'ясо зберігає свою соковитість, зменшуються технологічні втрати.

Слід зауважити, що застосування попереднього вакуумного пакування сприяє підвищенню показника, що досліджується, на 10...12% на всьому інтервалі температур. Цей факт пояснюється бар'єрними властивостями плівки, яка запобігає випаровуванню вологи з поверхні або її переходу до нагрівального середовища.

Технологія «Sous Vide» передбачає, що вакуумна упаковка запобігає втраті смакових та ароматичних речовин за рахунок утримання летких сполук і вологи, також знижує ріст бактерій і дає рівномірну передачу тепла від води до м'яса. Крім того дозволяє сумістити процеси термообробки, охолодження, та зберігання, виключає ризики мікробіологічного забруднення.

Висновки.

Використання технології «Sous Vide» дозволить одержати м'ясний продукт високої якості: покращено харчові та смакові властивості; отримано високі органолептичні показники; підвищено поживну і біологічну цінність; покращено засвоюваність; знижено ризик мікробіологічного забруднення; скорочено тривалість приготування кулінарної продукції; зменшено втрати продукту; подовжено термін зберігання.