

УДК 621.7 : 637.5

## SHELF LIFE EXTENSION OF CHILLED MEAT AND SEMI-FINISHED MEAT PRODUCTS BY VACUUM PACKAGING

V. Pasichnyi, O. Khrapachov, A. Marynin, R. Svyatnenko

*National University of Food Technologies*

A. Geredchuk

*Poltava University of Economics and Trade*

---

**Key words:**

chilled meat,  
vacuuming,  
multilayer heat-shrinkable  
materials,  
guaranteed quality,  
shelf-life

---

**Article history:**

Received 21.03.2018

Received in revised form  
20.04.2018

Accepted 20.05.2018

---

**Corresponding author:**

pasww1@ukr.net

---

**ABSTRACT**

Chilled meat is one of the most popular and widespread products, which is in great demand on the consumer's market, both in its natural and semi-finished form.

One of the negative factors that reduces marketable state and shelf life of the product is exudation of moisture, which concentrates between the product and the inner surface of the package under vacuum. To reduce this effect, it was proposed to carry out the packing of lump semi-finished products under vacuum with the use of thermo-shrinkable materials. For research, meat and bone lumpy types of semi-finished products were made, since they have the smallest product surface contact area with packaging (in comparison with dice products of the same total weight), minimum production time, presence of connective and fat tissue on their surface, which also contributes to reduction of exudation of excessive moisture during the process of packing and storage. A very important factor is the strict observation of the product temperature that is being packed with the subsequent heat-holding: the lower the temperature of the product, the longer its final shelf-life. It is recommended to have a product temperature close to 0°C, which allows avoiding such negative phenomenon as protein coagulation on product surface. The shelf-life was studied on the basis of organoleptic and microbiological index at the end of the technological process (background values) on 20, 23, 27, 30 and 35 days of storage.

The research proved shelf-life of chilled meat and semi-finished products made of it with using of modern packing materials. The research results allowed to confirm and recommend extended terms of storage of chilled meat on semi finished products made of it, which are vacuum-packed with the following heat-holding: for lump products — 28 days maximum, for meat-and-bone products — 21 days maximum. The research data was taken into account when developing changes to the normative and technological documentation for the relevant products.

---

DOI: 10.24263/2225-2916-2018-23-15

---

## ПАКУВАННЯ ПІД ВАКУУМОМ ЯК СПОСІБ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНІВ ЗБЕРІГАННЯ ОХОЛОДЖЕНОГО М'ЯСА ТА НАПІВФАБРИКАТІВ З НЬОГО

**В.М. Пасічний, д-р техн. наук**

**О.В. Храпачов, аспірант**

**А.І. Маринін, канд.техн.наук**

**Р.С. Святненко, науковий співробітник**

*Національний університет харчових технологій*

**А.М. Гередчук, канд.техн.наук.**

*Полтавський університет економіки і торгівлі*

*Дослідженнями обґрунтовано раціональні терміни зберігання охолодженого м'яса і напівфабрикатів з нього з використанням сучасних пакувальних матеріалів. Результати досліджень дали змогу підтвердити і рекомендувати продовжені терміни зберігання охолодженого м'яса напівфабрикатів з нього, які упаковані під вакуумом з таким проведенням термоосадження: для крупнокускових — не більше 28 дб, для м'ясо-кіткового — не більше 21 дб.*

*Визначено, що упаковка охолодженого м'яса під вакуумом доцільна для крупнокускових напівфабрикатів. Крім того, зберігання в модифікованому газовому середовищі краще підходить для сімейного або порціонного пакування, де важливий привабливий зовнішній вигляд і зберігання первинної форми й текстури продукту, а також відсутність помітного виділення вологи.*

**Ключові слова:** охолоджене м'ясо, вакуумування, багат шарові термосі-дальні матеріали, гарантована якість, термін зберігання.

**Постановка проблеми.** Охолоджене м'ясо є чи не одним з найпопулярніших продуктів, що користується попитом не одне десятиріччя. Це пов'язане з тим, що переважна більшість покупців надає перевагу свіжому або охолодженому продукту, цінуючи його якісні показники та відсутність можливого багаторазового заморожування. При цьому багато з них довіряють продукту, який виготовлений заповнений безпосередньо на м'ясопереробному підприємстві, розуміючи, що саме так можна отримати якісний продукт з стабільними споживчими властивостями [1].

На сьогодні відомо два варіанти пакування охолодженого м'яса та напівфабрикатів з нього із застосуванням багат шарових полімерних матеріалів, а саме: під вакуумом і в модифікованому газовому середовищі (МГС), кожен з яких має свої особливості, оскільки не існує одного універсального способу пакування для всього асортименту зазначеної продукції [1; 2].

Якщо розрізняти за термінами зберігання м'ясопродуктів, то без сумніву перевагу отримає пакування під вакуумом, а якщо за зовнішнім виглядом та презентабельністю продукту — найкраще підходить МГС. Слід зауважити, що пакування охолодженого м'яса під вакуумом доцільне для великошматкових напівфабрикатів, відрубів (в тому числі як транспортне пакування), а пакування в модифікованому газовому середовищі краще підходить для сімейної або порційної упаковки, де важливий привабливий зовнішній вигляд та зберігання первинної форми і текстури продукту, а також відсутність помітного виділення вологи [1]. При виборі системи пакування важливо приймати до уваги такі фактори: бажані терміни зберігання, тип продукту, що підлягає пакуванню, систему транспортування від підприємства до місця реалізації та їх віддаленість між собою [3].

Серед основних вимог, що ставляться перед виробниками охолоджених м'ясних напівфабрикатів, є: чітке дотримання санітарних норм і правил на стадіях

підготовки, розробки, знежилування та пакування напівфабрикату; мінімізація часу на проведення операцій; підтримання низького температурного ланцюга на всіх етапах переробки, пакування, зберігання, транспортування та реалізації продукції [3; 6]. Вагомим фактором є також контроль рівня рН та врахування впливу вищезазначених умов на процес виділення м'ясного соку, що пов'язаний з таким показником, як активність води ( $a_w$ ).

Встановлено, що від рівня  $a_w$  залежить інтенсивність життєдіяльності мікроорганізмів, швидкість окислення, неферментативного потемніння, ферментація, структурні та структурно-механічні властивості продукту [8]. Чим нижче значення  $a_w$ , тим тривалішим є термін придатності продукту [4], ефективним також є використання в поєднанні з регулюванням  $a_w$  антиоксидантів і олеорезинів спецій [9; 10].

Зміна кольору м'яса залежить, в основному, від наявності пігменту міоглобін. Окислення міоглобіну є зворотним процесом, і після відкриття вакуумної упаковки м'ясо вступає в контакт з киснем повітря та знову набуває свого звичайного ярко-червоного кольору [3].

Оскільки подовження термінів зберігання охолодженого м'яса є актуальним питанням сьогодення, що пов'язано із значним розширенням географії збуту даної продукції як на теренах нашої держави, так і за її межами, було запропоновано розглянути можливість їх збільшення без використання консервуючих речовин хімічного або природнього походження.

Враховуючи, що при транспортуванні даного виду продукції, що запакована в МГС, є цілий ряд обмежень і вона має порівняно невеликий термін зберігання, для досягнення необхідного результату було вирішено йти шляхом розвитку напрямку в пакувальній та м'ясопереробній індустрії, як пакування під вакуумом.

Одним із небажаних факторів, що призводить до зниження товарного виду продукту, зменшення терміну його реалізації, є виділення вологи з продукту, відбувається під дією зовнішнього тиску [5], що також впливає на органолептичні показники продуктів при їх ранговому оцінюванні [7].

Для зниження даного ефекту при пакуванні готових м'ясопродуктів використовують пакування в вакуумні термозідальні матеріали (пакети, плівки). Такий напрямок було використано і для пакування охолодженого м'яса яловичини, телятини, свинини, баранини та напівфабрикатів з них, враховуючи анатомічні властивості сировини при її розробці та жилуванні.

**Мета дослідження:** визначення зміни характеристик м'ясних напівфабрикатів у процесі зберігання з використанням пакувальних матеріалів для обґрунтування їх термінів зберігання.

**Матеріали і методи.** Для досліджень були виготовлені великошматкові та м'ясокісткові види напівфабрикатів, тому що саме ці види мають найменшу площу контакту поверхні продукту з пакувальним матеріалом (порівняно з дрібношматковими з тією ж загальною вагою), мінімальний час на їх виготовлення, наявність сполучної та жирової тканини на своїй поверхні, що також сприяє зниженню виділенню надмірної кількості вологи в процесі пакування та зберігання.

Після розробки напівтуш, які мали температуру в товщі м'язів від 0 до 4°C, відповідні відруби м'яса (окіст, лопатка, тазостегнова частина тощо) зачищались та укладались у вакуумні термозідальні пакети з високими бар'єрними властивостями торговельної марки «Кріовак» (серій ВВ, ТВГ), після цього направлялись на вакуумування й термозідання. Процес вакуумування проводили на напівавто-

матичній вакуум-пакувальній машині «Webomatic CD-120». Процес термозсідання здійснювали на термозсідальному танку «ST-02» шляхом занурення завакуумованої упаковки з продуктом у гарячу воду. Температура води складала від 85 до 88°C, час занурення 1,5—2 секунди (згідно рекомендацій виробника пакетів). Час між обробкою м'яса та вакуумуванням складав не більше 15 хвилин, між вакуумуванням та термозсіданням — не більше 5 хвилин. Поверхню запакованого продукту підсушували серветками, після чого його направляли в холодильник для подальшого охолодження і зберігання за температури від 0 до 4°C. Пакувальний матеріал повинен бути щільно прилеглим до поверхні м'яса чи напівфабрикату, без порожнеч повітря. З метою автоматизації виробництва та зменшення часу між операціями доцільно використовувати вакуум-пакувальні машини та термозсідальні тунелі конвеєрного типу. Дуже важливим фактором є чітке дотримання температури продукту, що піддається пакуванню з подальшим проведенням термозсідання: чим нижча температура продукту, тим більше кінцевий термін її зберігання. Бажано мати температуру продукту наближеною до 0°C. Не дозволяється використовувати м'ясо з температурою в середині м'язів вище 4°C, оскільки це призводить до коагуляції білка на поверхні продукту в процесі проведення термозсідання та негативно впливає на органолептичні показники в термінах зберігання.

Характеристики продукту вивчалися за органолептичними та мікробіологічними показниками після закінчення технологічного процесу (фонові значення), на 20, 23, 27, 30 та 35 добу зберігання.

**Результати досліджень.** За результатами органолептичних і мікробіологічних досліджень максимальний позитивний результат для м'яса без кісток було отримано на 35-у добу зберігання, а для м'яса з кісткою — на 27-у добу зберігання. Фонові значення мікробіологічних досліджень (після закінчення технологічного процесу) наведені в табл. 1.

Результати мікробіологічних досліджень наприкінці термінів їх зберігання наведені в табл. 2 (для м'яса без кісток) та в табл. 3 (для м'яса з кісткою).

Таблиця 1. Фонові значення мікрофлори дослідних зразків

Назва показника	Результати досліджень фону	Метод контролю, згідно з:
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО в 1 г продукту, не більше ніж:	4 × 100	ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП): в 0,001 г продукту (для безкісткових)	Не виявлено	ГОСТ 21237
<i>L. Monocytogenes</i> , в 25 г продукту	Не виявлено	ДСТУ ISO 11290-1 або ДСТУ ISO 11290-2
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не виявлено	ГОСТ 21237, ДСТУ EN 12824

Таблиця 2. Прикінцеві значення мікрофлори дослідних зразків (27-а доба)

Назва показника	Результати досліджень на 27-у добу зберігання	Метод контролю згідно з:
1	2	3
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО в 1 г продукту, не більше ніж:	3,1 × 10 <sup>2</sup>	ГОСТ 10444.15

Продовження табл. 2

1	2	3
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП): в 0,001 г продукту (для безкісткових)	Не виявлено	ГОСТ 21237
<i>L. Monocytogenes</i> , в 25 г продукту	Не виявлено	ДСТУ ISO 11290-1 або ДСТУ ISO 11290-2
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не виявлено	ГОСТ 21237, ДСТУ EN 12824

Таблиця 3. Прикінцеві значення мікрофлори дослідних зразків (35-а доба)

Назва показника	Результат дослідження на 35-у добу зберігання	Метод контролю згідно з:
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФМ), КУО в 1 г продукту, не більше ніж:	$4,2 \times 10^2$	ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП): в 0,0001 г продукту (для м'ясокісткових)	Не виявлено	ГОСТ 21237
<i>L. Monocytogenes</i> , в 25 г продукту	Не виявлено	ДСТУ ISO 11290-1 або ДСТУ ISO 11290-2
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не виявлено	ГОСТ 21237 або ДСТУ EN 12824

Отримані результати, представлені в табл. 2 і 3, з урахуванням коефіцієнта запасу, дали змогу підтвердити та рекомендувати подовжені терміни зберігання охолодженого м'яса на напівфабрикатів з нього, що запаковані під вакуумом з подальшим проведенням термозсідання:

- для великошматкових — не більше 28 діб,
- для м'ясокісткових — не більше 21 доби.

Дані досліджень були враховані при розробленні зміни до нормативно-технологічної документації на відповідну продукцію (ТУ У 15.1-31923621-001-2003). Терміни придатності м'ясних напівфабрикатів з урахуванням такої зміни наведені в табл. № 4.

Таблиця 4. Нормативні значення щодо зберігання напівфабрикатів

Види напівфабрикатів, спосіб розробки та обробки	Термін придатності, діб, не більше						
	в охолодженому стані від 0°C до 4°C			в замороженому стані			
	під вакуумом	під вакуумом з наступним проведенням термозсідання	у середовищі захисного газу	під вакуумом або під вакуумом з наступним проведенням термозсідання		у середовищі захисного газу	
				від мінус 5°C до мінус 10°C	від мінус 15°C до мінус 18°C	від мінус 5°C до мінус 10°C	від мінус 15°C до мінус 18°C
1	2	3	4	5	6	7	8
Із яловичини, телятини, свинини та баранини натуральні:							
великошматкові порційні	14	28	10	60	180	—	—
	14	—	10	60	180	160	180

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
дрібношматкові	10	—	10	60	180	160	180
м'ясокісткові	10	21	10	30	120	45	120
Із яловичини, телятини, свинини та баранини, підготовлені до кулінарної обробки:							
солені	10	—	12	90	160	90	160
в соусі	12	—	15	90	160	90	160
зі спеціями	6	—	8	60	120	60	120
Із яловичини, телятини, свинини, баранини, рубані							
фарши м'ясні, м'ясо-рослинні	—	—	10	120	180	120	180

**Висновки.** Дослідженнями обґрунтовані раціональні терміни зберігання охолодженого м'яса та напівфабрикатів з нього з використанням сучасних пакувальних матеріалів.

При чіткому вхідному контролю сировини, дотриманні санітарно-гігієнічних вимог, температурних режимів на стадіях підготовки сировини, виробництва, пакування, транспортування і реалізації охолодженого м'яса та напівфабрикатів з нього обґрунтовані терміни зберігання дадуть можливість якісно організувати логістику при зберіганні й доставці продукції споживачам.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Пасічний В.М. Використання модифікованого газового середовища та вакуумування при пакуванні і зберіганні охолодженого м'яса та напівфабрикатів з нього / В.М. Пасічний, О.В. Храпачов, А.І. Маринін // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. — 2016. — Т. 18, № 2(68). — С. 68—72.
2. Михальченко Я. Как ты мясо упакуешь, так оно и проживет (Обзор решений для упаковки) / Я. Михальченко // Мясной бизнес. — 2011. — № 7. — С. 42—43.
3. Лишневецкая И. «Охлажденка». Особенности упаковки / И. Лишневецкая // Мясные технологии. — 2007. — № 4. — С. 12—13.
4. Усатенко Н.Ф., Крижська Т.А. Зберігання та переробка продукції. Використання показника «активність води» в технології виробництва м'ясопродуктів / Н.Ф. Усатенко, Т.А. Крижська // Вісник аграрної науки. — 2012. — № 5. — С. 62—65.
5. Шубина Г. Выделение влаги в упаковках готовых мясных продуктов: причины и пути решения проблемы / Г. Шубина // Мясной бизнес. — 2015. — № 2. — С. 26—28.
6. Пасічний В.М. Перспективні напрямки виробництва м'ясних та м'ясо-рослинних напівфабрикатів / В.М. Пасічний // Мясное Дело. — 2009. — № 8. — С. 15—19.
7. Пасічний В.М. Рангове оцінювання комбінованих м'ясопродуктів / В.М. Пасічний // Наукові праці Національного університету харчових технологій. — К. : УДУХТ, 2002. — Вип. № 11. — С. 77—80.
8. Регулювання структурно-механічних показників низькокалорійних м'ясних січених напівфабрикатів з використанням нанокompозитів / С.В. Іванов, В.М. Пасічний, І.М. Страшинський та ін. // Наукові праці Національного університету харчових технологій — 2014. — Том 20, № 6. — С. 227—233.
9. Ukrainets A., Pasichniy V., Zheludenko Yu., Zadkova S. (2016). Oleoresins effect on cooked poultry sausages microbiological stability. Ukrainian Food Journal, 5 (1), 124—134.
10. Ukrainets A.I. (2016). Antioxidant plant extracts in the meat processing industry. Biotechnologia Acta. 9 (2), 19—27. doi: 10.15407/biotech9.02.019.

## УПАКОВКА ПОД ВАКУУМОМ КАК СПОСОБ ПРОДЛЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ОХЛАЖДЕННОГО МЯСА И ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ НЕГО

**В.Н. Пасичный, О.В. Храпачев, А.И. Маринин, Р.С. Святненко**

*Национальный университет пищевых технологий*

**А.М. Геречук**

*Полтавский университет экономики и торговли*

*Исследованиями обоснованы рациональные сроки хранения охлажденного мяса и полуфабрикатов из него с использованием современных упаковочных материалов. Результаты исследований позволили подтвердить и рекомендовать продленные сроки хранения охлажденного мяса и полуфабрикатов из него, которые упакованы под вакуумом с последующим проведением термоосаждения: для крупнокусковых — не более 28 суток, для мясокостных — не более 21 суток.*

*Определено, что упаковка охлажденного мяса под вакуумом целесообразна для крупнокусковых полуфабрикатов. Кроме того, хранение в модифицированной газовой среде лучше подходит для семейной или порционной упаковки, где важен привлекательный внешний вид и сохранение первичной формы и текстуры продукта, а также отсутствие заметного выделения влаги.*

**Ключевые слова:** *охлажденное мясо, вакуумирование, многослойные термоусадочные материалы, гарантированное качество, срок хранения.*