

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ХАРЧОВОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ І ХІМІЇ

**ПІНЧУК БОГДАН ІГОРОВИЧ**

УДК 664.8

**МІКРОБІОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ  
СИРОВИНИ ДЛЯ КОНСЕРВІВ УПАКОВАНОЇ ПІД ВАКУУМОМ**

**8.05170107 “Технології зберігання, консервування  
та переробки плодів і овочів ”**

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль  
2017

Роботу виконано на кафедрі харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** доктор ветеринарних наук, професор кафедри харчової біотехнології і хімії

**Кухтин Микола Дмитрович**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри обладнання харчових технологій

**Лясота Оксана Михайлівна,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 24 лютого 2017 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №16 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Танцорова, 5, навчальний корпус №5, ауд. № 14.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** Свіжоприготовлені харчові продукти зазнають псування, яке викликається, в основному, життєдіяльністю мікроорганізмів, і термін їх зберігання вимірюється, як правило, декількома годинами. В останні роки відбувається тенденція щодо споживання і використання, як сировини для консервного виробництва охолодженого м'яса, порівняно із замороженим. У зв'язку з цим інтенсивно розвиваються технології, які мають на меті подовжити строки зберігання охолодженого м'яса без зміни органолептичних, мікробіологічних і фізико-хімічних його показників. До такої технології відноситься зберігання сировини та готових харчових продуктів запакованих під вакуумом.

Проте терміни зберігання будь якого продукту не можуть бути впроваджені у технологію їх виробництва без усестороннього наукового обґрунтування усіх параметрів, які впливають на безпечність і якість готового продукту.

**Мета роботи:** визначити динаміку зміни органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників в охолодженому м'ясі, яке зберігалось без упаковки та запаковане під вакуумом у плівку.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є м'ясо свинини, охолодження, вакуумне пакування. Предметом досліджень є мікрофлора, органолептичні, мікробіологічні та біохімічні показники охолодженого м'яса та запакованого під вакуумом у плівку та без неї.

Методи виконання роботи: біохімічні, мікробіологічні, органолептичні статистичні.

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

На підставі одержаних експериментальних даних встановлено, що під час зберігання м'яса в охолодженому стані за температури  $2\pm 0,5$  °C темпи розмноження психротрофних мікроорганізмів в декілька разів швидші, порівняно з мезофільною мікрофлорою. Виявлено, що інтенсивність розмноження мезофільної і психротрофної мікрофлори упакованого під вакуумну плівку, в середньому в 3 рази повільніша на поверхні м'яса, та в 2 рази в глибині 2-3 см, порівняно з м'ясом яке зберігалось протягом 30 діб за температури  $2\pm 0,5$  °C. Проникнення мікрофлори в товщу не упакованого м'яса відбувається з 10 доби зберігання, і з 15 доби упакованого під вакуумну плівку.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Запропоновано для оцінки показників якості та безпечності м'яса під час його зберігання в охолодженому стані доцільно використовувати визначення психротрофних мікроорганізмів на поверхні і в глибині туш.

Проведені мікробіологічні, органолептичні та фізико-хімічні дослідження вказують на те, що зберіганням м'яса свинини запакованого під вакуумом у плівку за температури  $2\pm 0,5$  °C можна продовжити терміни його зберігання з 15 до 25 діб.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 17-18 листопада 2016 року.

**Структура роботи.** Робота складається із вступу, основної частини, обґрунтування економічної ефективності, висновків та пропозицій виробництву,

розділу екологія, охорона праці, безпека в надзвичайних ситуаціях, переліку посилань та додатків. Основний зміст роботи викладено на 122 сторінках і містить 9 таблиць, 18 рисунки. Перелік посилань містить 89 найменувань.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** проведено огляд сучасного стану зберігання м'ясної сировини призначеної для консервного виробництва та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

У **розділі «Огляд літератури»** проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

У **матеріалах і методах досліджень**. Описано використані методики та методи досліджень, наведена схема проведених досліджень за темою магістерської роботи.

У **розділі результати власних досліджень** розкрито мету і завдання роботи. Даний розділ складається з трьох основних підрозділів.

У підрозділі 4.1 «Дослідження фізико-хімічних і мікробіологічних показників м'яса свинини перед охолодженням». Наведено фізико-хімічні показники свіжості м'яса, за реакцією з сірчаною кислотою міддю, реакцією на пероксидазу, на аміак, за вмістом аміно-аміачного азоту, кількістю летких жирних кислот, за величиною рН та пробою варіння (прозорість бульйону). Також визначено мікробіологічні показники у цій сировині: кількість мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів, вміст бактерій групи кишкових паличок, психротрофних, молочнокислих мікроорганізмів, дріжджів та грибів.

У підрозділі 4.2 «Динаміка розмноження мікрофлори в охолодженому м'ясі при зберіганні за температури  $2\pm 0,5$  °С упродовж 30 діб». Встановлено, що інтенсивність розмноження мезофільної і психротрофної мікрофлори на поверхні м'яса упакованого під вакуумну плівку в середньому в 3 рази повільніша, порівняно з таким самим м'ясом без упакування. У глибині м'яса (2-3 см), темпи розвитку були в 2,0 рази повільніші, порівняно з м'ясом, яке зберігалось протягом 30 діб за температури  $2\pm 0,5$  °С без упакування.

Отже, дослідження виявили, що під час зберігання охолодженого м'яса запакованого під вакуумом відмічали сповільнення інтенсивності розмноження мезофільної і психротрофної мікрофлори. Це очевидно пов'язане з меншою аерацією середовища, як наслідок аеробні бактерії зупинили свій розвиток. Так, до 20 доби зберігання, вміст мезофільних бактерій на поверхні не перевищував 199 тис. КУО/г, а психротрофні 1584 тис. КУО/г. У той же час у м'ясі, яке зберігалось без упакування мезофільні та психротрофні мікроорганізми становили 1258 та 6309 тис. КУО/г відповідно. На 30 добу зберігання кількість мікроорганізмів у м'ясі запакованого під вакуумом становила – мезофільних 1995 тис. КУО/г і психротрофних 5327 тис. КУО/г, що практично відповідала вмісту в м'ясі без упакування на 25 добу зберігання - мезофільних 1952 тис. КУО/г і психротрофних 25 118 тис. КУО/г.

В охолодженому м'ясі, яке запаковане під вакуумом і зберігалось упродовж 25 діб за температури  $2\pm 0,5$  °С після відкриття відчувався кисломолочний сторонній запах, який зникав протягом 5 год. Проте фізико-хімічні зміни у бульйоні після варіння не відмічалися. Бульйон прозорий без стороннього запаху.

Підрозділ 4.3 «Дослідження фізико-хімічних і органолептичних показників м'яса свинини при зберіганні за температури  $2\pm 0,5$  °С». Проведені мікробіологічні, органолептичні та фізико-хімічні дослідження вказують на те, що зберігання м'яса свинини запакованого під вакуумну плівку за температури  $2\pm 0,5$  °С можна продовжити терміни його зберігання з 15 до 25 діб.

У розділі «Обґрунтування економічної ефективності» проведено розрахунок ефективності впровадження запропонованих заходів. Проведені розрахунки свідчать, що впровадження запропонованих проектних рішень є ефективним заходом для підприємств. У результаті впровадження запропонованих заходів підприємства значно скоротять витрати.

У розділі «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, зокрема водного середовища в результаті діяльності консервних підприємств. Описано заходи із зменшення забруднення стічних вод підприємствами харчової галузі.

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях». Висвітлено правила експлуатації та техніка безпека при обслуговуванні автоклавів на консервних заводах та важливість питання вентиляції виробничих приміщень під час технологічного процесу перероблення сировини і виготовлення харчових продуктів.

Розглянуто питання організації цивільного захисту на об'єктах переробної промисловості, ліквідація наслідків можливих надзвичайних ситуацій на підприємствах харчової промисловості.

## ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та практичні рішення дозволили зробити наступні висновки.

1. Виявлено, що під час зберігання м'яса в охолодженому стані за температури  $2\pm 0,5$  °С темпи розмноження психротрофних мікроорганізмів в декілька разів швидші, порівняно з мезофільною мікрофлорою. Тому для оцінки показників якості та безпечності м'яса під час його зберігання в охолодженому стані доцільно використовувати визначення психротрофних мікроорганізмів на поверхні і в глибині туш.

2. Встановлено, що інтенсивність розмноження мезофільної і психротрофної мікрофлори упакованого під вакуумну плівку, в середньому в 3 рази повільніша на поверхні м'яса, та в 2,0 раза повільніша в глибині 2-3 см, порівняно з м'ясом, яке зберігалось протягом 30 діб за температури  $2\pm 0,5$  °С упродовж 30 діб. Проникнення мікрофлори в товщу не упакованого м'яса відбувається з 10 доби зберігання, і з 15 доби упакованого під вакуумну плівку.

3. Під час зберігання охолодженого м'яса запакованого під вакуумну плівку відмічали сповільнення інтенсивності розмноження мезофільної і психротрофної

мікрофлори, що пов'язане з меншою аерацією середовища, як наслідок аеробні бактерії сповільнюють свій розвиток.

4. Проведені мікробіологічні, органолептичні та фізико-хімічні дослідження вказують на те, що зберіганням м'яса свинини запакованого під вакуумну плівку за температури  $2 \pm 0,5$  °C можна продовжити терміни його зберігання з 15 до 25 діб.

5. Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню запропонованих заходів підприємства значно скоротять витрати.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Пінчук Б.І. Мікробіологічне обґрунтування зберігання сировини для консервів упакованої під вакуумом [Текст] / Б.І. Пінчук, М.Д. Кухтин // Тези доповіді V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 17-18 листопада 2016 року/ М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2016. – С. 261.

## АНОТАЦІЯ

Мікробіологічне обґрунтування технології зберігання сировини для консервів, упакованої під вакуумом.

Магістерська робота присвячена вивченню мікробіологічних і біохімічних показників сировини (м'яса) запакованого під вакуумом у плівку під час зберігання в охолодженому стані.

**Ключові слова:** *м'ясо свинини, охолодження, вакуумне пакування, мікрофлора.*

## ANNOTATION

Microbiological substantiation of preserves raw material storage method (vacuum packing).

Master's qualification work is devoted to the study of microbiological and biochemical indices of raw materials (meat) packaged under vacuum in the film during storage in a refrigerated state.

**Key words:** *pork, cooling, vacuum packaging, microflora.*