

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

**КАДИЛО НАТАЛІЯ ВАСИЛІВНА**

УДК 664.8

**ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ РОЗМОРОЖУВАННЯ НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ  
ПОКАЗНИКИ ПЛЮДІВ І ОВОЧІВ**

**181 “Харчові технології”**

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль  
2019

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, доцент  
кафедри обладнання харчових технологій

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

Захист відбудеться \_\_\_ грудня 2019 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №17 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.** Консервування плодоовочевої сировини заморожуванням дає можливість розширити сезон її споживання, наситити раціон необхідними біологічно повноцінними мінеральними речовинами, вітамінами, скоротити термін приготування їжі та покращити її гігієнічні показники. Заморожені плоди, овочі та ягоди відносяться до високоякісної сировини для промислового виготовлення різних консервованих продуктів (фруктові та молочні креми, морозиво, йогурти, кондитерські вироби). Тому на даний час велику частку концентрованих фруктових соків у світі отримують методом виморожуванням (кріоконцентрування). Перед уживанням заморожені продукти підлягають розморожуванню – це завершальна технологічна операція у холодильному ланцюгу, що здійснюється безпосередньо перед випуском харчових продуктів у роздрібну торгівлю, перед промисловим чи кулінарним обробленням. Розморожування – це технологічний процес перетворення води, що міститься в заморожених продуктах у вигляді льоду в рідку фазу. Завдання розморожування – це якомога більше наблизити харчовий продукт до стану властивого натуральному продукту із максимальним збереженням усіх біологічних і поживних речовин.

**Об’єкт дослідження:** полуниця свіжа, розморожена, мікрохвильова обробка, мікробіологічні показники, органолептичні властивості.

**Предмет дослідження:** мікробіологічні та органолептичні зміни у полуниці, яка розморожена різними способами.

**Методи досліджень:** мікробіологічні, органолептичні, статистичні.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Встановлено, розморожування полуниці НВЧ-хвилями потужністю 450 і 600 Вт протягом 1 – 3 хв не призводило до зміни мікробіологічного складу полуниці. У той же час, за умови розморожування полуниці НВЧ-хвилями потужністю 800 Вт протягом 3 хв призводило до зменшення, кількості мікроорганізмів, які регламентують ДСТУ 4837:2007 Фрукти та ягоди швидкозаморожені, в 1,3 – 1,5 раза, що очевидно пов’язано з тепловою дією НВЧ-енергії. У процесі розморожування полуниці на водяній бані упродовж 30 хв, достовірних зміни мікробіологічних показників не встановлено. Водночас при розморожуванні полуниці за кімнатної температури протягом 6 год, встановлено зростання мікрофлори всіх груп, в середньому 2,8–5 разів. За мікробіологічними показниками розморожена полуниця за такого способу не відповідала вимогам ДСТУ. Встановлено, що найкращі органолептичні властивості розмороженої полуниці відмічали за умови її розморожування за допомогою мікрохвильової печі потужністю хвиль 450–600 Вт упродовж 3 хв.

**Практичне значення одержаних результатів.** Запропоновано для ефективного розморожування заморожених фруктів без значних змін мікробіологічних показників і органолептичних властивостей використовувати спосіб із застосування мікрохвильових печей потужністю 450-600 Вт упродовж 3 хв.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародній науково-технічній конференції “Стан і перспективи харчової науки та промисловості”, 10–11 жовтня 2019 року в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

**Структура роботи.** Робота складається із вступу, основної частини, обґрунтування економічної ефективності, висновків та пропозицій виробництву, розділу екологія, безпека в надзвичайних ситуаціях, переліку посилань та додатків. Основний зміст роботи викладено на 92 сторінках і містить 5 таблиць, 9 рисунків. Перелік посилань містить 81 найменування.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** визначено актуальність теми дослідження та зроблено постановку проблеми щодо впливу різних способів розморожування на мікробіологічні показники і органолептичні властивості сировини рослинного походження.

У **розділі «Огляд літератури»** проведено патентний пошук та аналіз літературних джерел з обраної тематики, обґрунтовано актуальність роботи, виокремлено 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 п'ятьох основних підрозділів.

У підрозділі 3.1 «Дослідження мікробіологічних показників свіжої полуниці». Встановлено кількісний та якісний склад мікрофлори свіжої полуниці та проведено її органолептичну оцінку.

У підрозділі 3.2 «Зміна кількості мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів під час різних способів розморожування полуниці». Встановлено, що найбільше збільшуються мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми при розморожуванні полуниці за кімнатної температури упродовж 6 год, порівняно з способами відтанення на водяній бані та при розморожуванні за допомогою НВЧ-хвиль потужністю 450-600 Вт.

У підрозділі 3.3 «Дослідження зміни кількості дріжджів і плісневих грибів під час розморожування полуниці за допомогою різних способів», виявлено, що найбільше зростала кількість грибової мікрофлори при розморожуванні за кімнатної температури, за розморожування на водяній бані та при обробці НВЧ-хвилями потужністю 450-600 Вт їх вміст не змінювався, а за обробки НВЧ-енергією 800 Вт зменшувався.

У підрозділі 3.4 «Дослідження зміни кількості бактерій групи кишкових паличок (коліформ) під час розморожування полуниці за допомогою різних способів». За результатами досліджень було встановлено практично аналогічні зміни щодо розвитку бактерій групи кишкових паличок, як і мезофільних анаеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів за різних способів розморожування.

У підрозділі 3.5 «Органолептичні дослідження полуниці, яка розморожувалася за допомогою різних способів». Встановлено, що найкращі органолептичні показники полуниці під час її розморожування відмічаються за використання НВЧ-хвиль потужністю 450–600 Вт упродовж 1–3 хв., узагальнений показник органолептичної якості за даного виду обробки полуниці становив – 40 балів.

Найгірші органолептичні показники розмороженої полуниці відмічали за кімнатної температури, узагальнений органолептичний показник якості становив - 33 бали.

У розділі «Обґрунтування економічної ефективності» проведено розрахунок ефективності впровадження запропонованих заходів. Встановлені розрахунки показують, що впровадження запропонованих проектних рішень є ефективним заходом для покращення показників якості та безпечності розмороженої плодово-овочевої продукції.

У розділі «Безпека в надзвичайних ситуаціях». Організація охорони праці на підприємствах консервного виробництва. Розглянуто питання актуальності проблеми електробезпеки на підприємствах консервної промисловості та захист підприємств консервної промисловості від пожеж.

У розділі «Екологія» проаналізовано екологічну ситуацію в Україні, розглянуто питання захисту навколишнього середовища на підприємствах харчової промисловості.

## ВИСНОВКИ

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

1. 1. Встановлено, що під час розморожування полуниці НВЧ-хвилями потужністю 450 і 600 Вт протягом 1 – 3 хв не призводило до зміни мікробіологічного складу полуниці. У той же час, за умови розморожування полуниці НВЧ-хвилями потужністю 800 Вт протягом 3 хв призводило до зменшення, кількості мікроорганізмів, які регламентують ДСТУ 4837:2007 Фрукти та ягоди швидкозаморожені, в 1,3 – 1,5 разів, що очевидно пов'язано з тепловою дією НВЧ-енергії. У процесі розморожування полуниці на водяній бані упродовж 30 хв, достовірних зміни мікробіологічних показників не встановлено. Водночас при розморожуванні полуниці за кімнатної температури протягом 6 год, встановлено зростання мікрофлори всіх груп, в середньому 2,8–5 разів. За мікробіологічними показниками розморожена полуниця за такого способу не відповідала вимогам ДСТУ.

2. Встановлено, що найкращі органолептичні властивості розмороженої полуниці відмічали за умови її розморожування за допомогою мікрохвильової печі потужністю хвиль 450–600 Вт упродовж 3 хв. При цьому узагальнений показник органолептичної якості за такого способу розморожування становив – 40 балів. Найгірші органолептичні властивості виявляли у полуниці розмороженій за кімнатної температури (+17-19 °С), узагальнений органолептичний показник якості становив - 33 бали.

3. Запропоновано для ефективного розморожування заморожених фруктів без значних змін мікробіологічних показників і органолептичних властивостей використовувати спосіб із застосування мікрохвильових печей потужністю 450-600 Вт упродовж 3 хв.

Результати досліджень були апробовані на V Міжнародній науково-технічній конференції “Стан і перспективи харчової науки та промисловості”, 10–11 жовтня 2019 року в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Дослідження способів розморожування ягід на зміну мікробіологічних показників / Н. Кадило // Стан і перспективи харчової науки та промисловості : тези доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 10–11 жовтня 2019 року) / МОН України, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – С. 108.

### **АНОТАЦІЯ**

Кадило Н. В. Вплив різних способів розморожування на мікробіологічні показники плодів і овочів. – Рукопис.

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена вивченню впливу різних способів розморожування на динаміку зміни мікробіологічних показників і органолептичних властивостей полуниці.

*Ключові слова: заморожена полуниця, НВЧ-обробка, мікробіологічні показники, органолептичні властивості.*

### **ANNOTATION**

Kadylo N.V. Influence of different ways of defrosting on microbiological parameters of fruits and vegetables. - The manuscript.

Master's qualification work is devoted to the study of the influence of various methods of defrosting strawberries on the change of microbiological parameters and organoleptic properties.

*Keywords: frozen strawberries, microwave processing, microbiological parameters, organoleptic properties.*