

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

**ХМІЛЬ РУСЛАН ОЛЕГОВИЧ**

УДК 664.8

**ВПЛИВ СОЛЕЙ БЕНЗОЙНОЇ КИСЛОТИ НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ  
ПОКАЗНИКИ КОНСЕРВОВАНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

**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.** Круглорічне безперервне постачання населення безпечними і якісними харчовими продуктами рослинного і тваринного походження є одним із найважливіших завдань агропромислового комплексу України. Це пов'язано з тим, що свіжоприготовлені харчові продукти зазнають швидкого псування, яке спричиняється нативними, але в основному, мікробними ферментами через життєдіяльність мікроорганізмів. У результаті чого терміни зберігання сировини, напівфабрикатів і готових харчових продуктів значно знижуються. Тому нині основний метод зберігання харчових продуктів від псування – це консервування.

Фруктово-ягідні напівфабрикати, які переробляють у міжсезонний період, щоб подовжити сезон роботи консервних підприємств, заготовляють за допомогою хімічних консервантів, заморожування чи асептичного консервування. Найбільші об'єми напівфабрикатів заготовляють із застосуванням хімічних консервантів, які в малих концентраціях мають бактерицидні властивості. До основних вимог, які висуваються до хімічних консервантів відносяться наступні: пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів; нешкідливість для людини; легко видалятися при переробці; не надавати продукту стороннього смаку чи запаху.

Згідно даних багатьох досліджень найчастіше консерванти застосовуються у консервованій продукції. Однією з найбільш поширених харчових добавок, що збільшують термін зберігання і згубно діють на розвиток мікроорганізмів є бензойна і сорбінова кислоти та їх солі.

Таким чином, використання консервантів для інгібування розвитку мікрофлори харчового продукту можливе за умови ретельного вивчення його впливу на основні групи мікроорганізмів, які наявні в продукті. Отже, правильно підібраний консервант має забезпечити максимальний термін зберігання продукту без порушення органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників.

**Мета роботи:** визначити вплив різних концентрацій бензоату натрію у сливовому пюре на динаміку зміни мікрофлори та фізико-хімічних показників.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є сливове пюре, бензоат натрію, мікрофлора, фізико-хімічні показники.

Предметом досліджень є мікробіологічні та консервуючі процеси в технології використання бензоату натрію у сливовому пюре.

Методи виконання роботи: мікробіологічні, фізико-хімічні, органолептичні статистичні.

**Наукова новизна отриманих результатів.** На підставі одержаних експериментальних даних встановлено, що при зберіганні сливового пюре за сприятливих для розвитку мікроорганізмів температури (+ 17 °C) з вмістом консерванта - бензоату натрію у концентрації 0,1 – 0,5 % його інгібуючий вплив на мікрофлору незначний. За 0,8 % концентрації мезофільна мікрофлора, практично не розмножувалась протягом 10 діб, а у продовж 15 діб її кількість збільшилась у 3,4 рази. За цієї температури і концентрації бензоату натрію розмножувалися дріжджі і плісєневі гриби. Фізико-хімічні зміни, зростання кислотності у пюре інтенсивно відбувалися з 10 доби зберігання.

Встановлено, що за 0,5 – 0,8 % концентрації бензоату натрію у сливовому пюре і при + 4 °С мезофільна і молочнокисла мікрофлора практично не розвивалася. Для забезпечення інгібуючої дії бензоату натрію на плісєневі гриби і дріжджі необхідно забезпечити концентрацію бензоату натрію у сливовому пюре не менше 0,8 – 1,0 % у продукті.

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

Запропоновано використовувати для консервування сливового пюре бензоат натрію у концентрації не менше 0,8 % і температури + 4 °С.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародній науково-технічній 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 103 сторінках і містить 7 таблиць, 14 рисунки. Перелік посилань містить 95 найменувань.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** наведено актуальність проблеми і сучасний стан використання консервантів у харчовій промисловості та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

**У розділі «Огляд літератури»** проведено літературний та патентний пошук щодо використання бензоату натрію для консервування харчових продуктів та вплив його на організм людини; наведено методи консервування харчових продуктів і сировини; проаналізовано найбільш уживані консерванти і способи виготовлення фруктових та ягідних пюре; 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 та їх обговорення** розкрито мету і завдання роботи. Даний розділ складається з чотирьох основних підрозділів.

У підрозділі 4.1 «Характеристика плодово-ягідних напівфабрикатів, які консервовані хімічними засобами». Наведено основні вимоги, які висуваються до хімічних консервантів при використанні їх для інгібування мікрофлори у плодово-овочевих напівфабрикатах.

У підрозділі 4.2 «Моніторингові дослідження наявності бензойної кислоти та бензоату натрію у консервованих харчових продуктах, які реалізуються в торговельній мережі м. Тернополя». Проведеними дослідженнями встановлено, що в торговельній мережі м. Тернополя реалізуються продукти харчування: зокрема безалкогольні напої, соуси, рибні пасти, кетчупи, майонези, бісквіти та ін., які містять бензоат натрію, як консервант розвитку мікрофлори. Кількісний вміст бензоату натрію не перевищував гранично допустиму концентрацію, яка наведена в ДСТУ.

У підрозділі 4.3 «Мікробіологічні і фізико-хімічні показники свіжоприготовленого сливового пюре». Наведено кількісний вміст мікрофлори різних груп у свіжоприготовленому сливовому пюре та його фізико-хімічні властивості.

У підрозділі 4.4 «Дослідження динаміки мікробіологічного процесу у сливовому пюре консервованому бензоатом натрію». Наведено результати дослідження, які вказують на те, що з досліджуваних мікроорганізмів найбільш стійкі до інгібуючої дії бензоату натрію виявилися плісєневi гриби і дріжджі. Для стримування їх розвитку у сливовому пюре необхідно, що продукт зберігався за температури не вище + 4 °С, а концентрація бензоату натрію повинна становити не менше 0,8 – 1,0 % у продукті.

Крім того необхідно, при технології виробництва плодово-овочевих напівфабрикатів обов'язково дотримуватися ретельного інспектування продукції з недопущенням гнилих і пошкоджених плодів.

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, які висвітлюють лікувально-профілактичне значення пектиновмісних продуктів харчування для людини та вплив термічної обробки на властивості пектину.

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях». Висвітлено питання, як проводиться інструктаж з охорони праці на підприємствах харчової промисловості та види інструктажу. Також розглянуто питання щодо небезпеки ураження електричним струмом на переробних підприємствах та дія електричного струму на організм людини, види електротравм.

## ВИСНОВКИ

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

1. Проведеними дослідженнями встановлено, що в торговельній мережі м. Тернополя реалізуються продукти харчування: зокрема безалкогольні напої, соуси, рибні пасти, кетчупи, майонези, бісквіти та ін., які містять бензоат натрію, як консервант розвитку мікрофлори. Кількісний вміст бензоату натрію не перевищував гранично допустиму концентрацію, яка наведена в ДСТУ.

2. Встановлено, що у свіжоприготовленому сливовому пюре мікрофлора, в основному представлена мезофільними анаеробними факультативно-анаеробними мікроорганізмами кількість, яких становила  $(4,7 \pm 0,5) \cdot 10^3$  КУО/г, молочнокислі мікроорганізми становили  $(3,9 \pm 0,3) \cdot 10^3$  КУО/г, дріжджоподібні і плісєневi гриби не перевищували  $(1,4 \pm 0,4) \cdot 10^1$  КУО/г.

3. Встановлено, що при зберіганні сливового пюре за сприятливих для розвитку мікроорганізмів температури (+ 17 °С) з вмістом консерванта - бензоату натрію від 0,1 до 0,8 % інгібуючий вплив на мікрофлору бензоата натрію незначний

за 0,1 – 0,5 % концентрації. За 0,8 % концентрації мезофільна мікрофлора, практично не розмножувалась протягом 10 діб, а у продовж 15 діб її кількість збільшилась у 3,4 рази і становила в середньому  $14,9 \pm 1,3$  тис. КУО/г. За цієї температури і концентрації бензоату натрію розмножувалися дріжджі і плісневі гриби. Фізико-хімічні зміни, зростання кислотності у пюре інтенсивно відбувалися з 10 доби зберігання.

4. При зберіганні сливового пюре за температури  $+4$  °С протягом 30 діб з вмістом консерванта бензоату натрію 0,1 % відмічали збільшення кількості мезофільних мікроорганізмів у 4,6 раза до КУО/г  $64,1$  тис. КУО/г, молочнокислих бактерій в 1,9 раза, а кількість дріжджів і плісневих грибів зростає, в середньому в 7 разів. При цьому це зростання відбувалося в основному з 20 до 30 доби зберігання.

За 0,5 – 0,8 % концентрації бензоату натрію у сливовому пюре і при  $+4$  °С мезофільна і молочнокисла мікрофлора практично не розвивалася. Для забезпечення інгібуючої дії бензоату натрію на плісневі гриби і дріжджі необхідно забезпечити концентрацію бензоату натрію у сливовому пюре не менше 0,8 – 1,0 % у продукті.

5. Консервування сливового пюре бензоатом натрію у концентрації 0,8 % дозволяє його зберігати протягом 1 місяця за температури  $4$  °С без стерилізації. Необхідно, при технології виробництва плодово-овочевих напівфабрикатів обов'язково дотримуватися ретельного інспектування продукції з недопущенням гнилих і пошкоджених плодів – основного джерела дріжджів і плісневих грибів.

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. Хміль Р.О. Вплив бензойної кислоти та її солей на мікробіологічні показники плодово-ягідних напівфабрикатів [Текст] / Р.О. Хміль, 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. 273.

## АНОТАЦІЯ

Вплив солей бензойної кислоти на мікробіологічні показники консервованих харчових продуктів.

Магістерська робота присвячена вивченню впливу різних концентрацій бензоату натрію на зміну мікробіологічних показників у сливовому пюре.

**Ключові слова:** консервант, бензоат натрію, мікрофлора

## ANNOTATION

Effect of benzene carbonic acid on microbiological indices of preserved food.

Master's qualification work is devoted to study the effect of different concentrations of sodium benzoate replaced the microbiological parameters in a plum sauce.

**Keywords:** preservative, sodium benzoate, microflora.