

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

**БАНАХ ВОЛОДИМИР ІГОРОВИЧ**

УДК 664.8

**Вплив органічного і неорганічного йоду на процес  
квашення капусти**

**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 біологічних наук, професор, завідувач кафедри харчової біотехнології і хімії

**Покотило Олег Степанович**

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> на засіданні екзаменаційної комісії №16 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Танцюрова, 2, навчальний корпус №5, ауд. 16

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** Важливе значення для проведення йодопрофілактики в Україні є насичення ринку йодованими продуктами. Крім йодованої солі, налагоджене виробництво йодовмісних біологічно активних добавок, мінеральних вод, молочних продуктів, хліба та інших. Лікувально-профілактичне значення йодованих харчових продуктів залежить від рівнів внесення йоду. Не менш важливим є питання хімічної форми сполук йоду, що вносять у харчові продукти в процесі фортифікації, з огляду їх ефективності та доступності для засвоєння організмом здорової людини та особами з порушеннями функціонування тої чи іншої системи. Сьогодні активно просуваються продукти із органічним йодом – «Йодіс-К». В Україні, особливо, в зимовий період, традиційно в раціоні у великій кількості споживається квашена капуста. В капусті і інших представників родини Хрестоцвітних є глікозиди, які зменшують засвоєння йоду. Інгібуючу дію по відношенню до засвоєння йоду проявляють також нітрит-, нітрат-, тіоціанат-йони.

Виходячи із сказаного вище, проведення дослідження впливу неорганічного йоду ( $KJ^+$ ) у складі кухонної солі і органічного йоду  $J$  у складі продукту «Йодіс-К» на процеси ферментації капусти, вміст вітаміну С, мікробіологічні показники є актуальним і визначає мету даної магістерської роботи.

**Мета роботи** – вивчити зміни органолептичних, хімічних та мікробіологічних показників у квашеній капусті за квашенні її з різними джерелами йоду.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є квашена капуста з різним вмістом йоду і їх джерел.

Предметом досліджень є мікрофлора, органолептичні, мікробіологічні та біохімічні показники квашеної капусти з різним вмістом йоду і їх джерел

Методи виконання роботи: біохімічні, мікробіологічні, органолептичні статистичні.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є капуста свіжа і капуста на різних етапах її сквашування. Предметом досліджень є мікрофлора, органолептичні, мікробіологічні та біохімічні показники квашеної капусти з додаванням різних видів йоду.

Методи виконання роботи: біохімічні, мікробіологічні, органолептичні, статистичні.

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

На підставі моніторингових досліджень встановлено вміст нітратів, вітаміну С, йоду у квашеній капусті за різної технології її квашення при додаванні органічного і неорганічного йоду. Встановлено підвищений вміст вітаміну С за рахунок його збереження, зниження вмісту нітратів на 15% порівняно із контролем, і на 19% порівно із групою йодованої солі. Отримані

результаті свідчать про позитивну динаміку у використанні біологічно активного йоду у складі Концентрату «Йодіс-40» для використання як сировини, що збагачує йод харчовий субстрат і сприяє денітрифікації

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

Порівняльний аналіз органолептичних, хімічних та мікробіологічних показників у квашеній капусті з порівнянні неорганічного і біологічно активного йоду дозволяє рекомендувати для промислового виробництва квашену капусту, збагачену біологічно активним йодом. Показано, що додавання власне біологічно активного органічного йоду (Йодіс-концентрат) в кількості 300 мкг на 1 кг капусти покращує органолептичні показники квашеної капусти, окремі мікробіологічні характеристики та сприяє кращому зберіганню готової продукції. Запровадження промислового виробництва квашеної капусти із біологічно активним органічним йодом дозволить суттєво покращити ситуацію із йод-дефіцитною проблемою України.

**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; розділів: екологія, охорона праці, безпека в надзвичайних ситуаціях; переліку посилань та додатків. Основний зміст роботи викладено на 105 сторінках і містить 9 таблиць, 18 рисунки. Перелік посилань містить 89 найменування.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** проведено огляд сучасного стану йод-дефіцитного стану в Україні і світі та показані шляхи вирішення цієї глобальної проблеми.

**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 двох основних підрозділів.

У підрозділі 4.1 «Дослідження фізико-хімічних і мікробіологічних показників квашеної капусти з різним додаванням і джерелами йоду». В цілому у представленому самостійному дослідженні було проведене комплексне вивчення впливу різних видів йоду (неорганічного, біологічно активного і природнього біологічного) на ряд метаболічних показників: вмісту вітаміну С, нітратів та власне йоду, органолептичних і мікробіологічних показників. Дослідження органолептичних показників у квашеній капусті на 10 день квашення показало, що усі партії як контрольна так і дослідні відповідають нормативним показникам згідно з ГОСТ 7181-

73. Виявлено незначні відмінності у кольорі і смаку в зразках квашеної капусти із ламінарією та «Йодіс-концентратом», порівняно із контролем.

Підрозділ 4.2 В результаті проведених досліджень у процесі квашення зафіксовано достовірне зменшення вмісту нітратів як у контрольних, так і дослідних зразках. Ці дані співпадають із даними літератури про денітрифікуючий вплив квашення на вміст нітратів у різних плодах і овочах, в тому числі у капусті. При цьому процес квашення з біологічно активним йодом з ламінарії і «Йодіс-концентратом» більш інтенсивно зменшував рівень нітратів, порівняно із впливом неорганічного йоду або з контролем. На 30 день квашення, практично вся мікрофлора знаходилася у стаціонарній фазі росту, тобто кількість клітин переставала збільшуватися, а кількість новоутворених дорівнювала числу відмерлих. У даний період кількість біфідобактерій і лактобактерій становило декілька мільярдів, гриби, дріжджі – 70-80 тис. в см<sup>3</sup>, а спорових до тисячі. При дослідженні мікробіологічного процесу за технології квашення капусти з біологічно активним йодом у складі «Йодіс-концентрату» відмічаємо такі самі зміни, як і за попередньої технології. Вони характеризуються сповільненим процесом розмноження мікрофлори за попередньої ферментації, внаслідок деякої інгібувальної дії нітратів і наступним розмноженням під час доброджування. У готовому продукті переважали лакто- і біфідобактерії, їх кількість становила 7,8-7,1 млрд./см<sup>3</sup>.

**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. В цілому у представленому самостійному дослідженні було проведене комплексне вивчення впливу різних видів йоду (неорганічного, біологічно активного і природнього біологічного) на ряд метаболічних показників: вмісту вітаміну С, нітратів та власне йоду, органолептичних і мікробіологічних показників.
2. Дослідження органолептичних показників у квашеній капусті на 10 день квашення показало, що усі партії як контрольна так і дослідні відповідають нормативним показникам згідно з ГОСТ 7181-73. Виявлено незначні відмінності у кольорі і смаку в зразках квашеної капусти із ламінарією та «Йодіс-концентратом», порівняно із контролем.
3. В усіх досліджуваних групах показники вмісту капусти у мг на 100 досліджуваної сировини знаходилися в межах допустимої норми. Разом з тим, варто відмітити незначне зростання вмісту вітаміну С через 10 і 30 днів після процесу квашення.
4. В процесі квашення зафіксовано достовірне зменшення вмісту нітратів як у контрольних, так і дослідних зразках. Ці дані співпадають із даними літератури про денітрифікуючий вплив квашення на вміст нітратів у різних плодах і овочах, в тому числі у капусті. При цьому процес квашення з біологічно активним йодом з ламінарії і «Йодіс-концентратом» більш інтенсивно зменшував рівень нітратів, порівняно із впливом неорганічного йоду або з контролем.
5. На 30 день квашення, практично вся мікрофлора знаходилася у стаціонарній фазі росту, тобто кількість клітин переставала збільшуватися, а кількість новоутворених дорівнювала числу відмерлих. У даний період кількість біфідобактерій і лактобактерій становило декілька мільярдів, гриби, дріжджі – 70-80 тис. в см<sup>3</sup>, а спорових до тисячі.
6. При дослідженні мікробіологічного процесу за технології квашення капусти з біологічно активним йодом у складі «Йодіс-концентрату» відмічаємо такі самі зміни, як і за попередньої технології. Вони характеризуються сповільненим процесом розмноження мікрофлори за попередньої ферментації, внаслідок деякої інгібувальної дії нітратів і наступним розмноженням під час доброджування. У готовому продукті переважали лакто- і біфідобактерії, їх кількість становила 7,8-7,1 млрд./см<sup>3</sup>.

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

1. Банах В.І. Вплив органічного і неорганічного йоду на процес квашення капусти [Текст] / В.І.Банах, О.С.Покотоло // 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. – Тернопіль : ТНТУ, 2016. – с. 213.

### **АНОТАЦІЯ**

Магістерська робота присвячена вивченню мікробіологічних і біохімічних показників квашеної капусти під впливом різних джерел йоду.

**Ключові слова:** *капуста квашена, йод, ламінарія, Йодіс.*

### **ANNOTATION**

Master's thesis is devoted to the study of microbiological and biochemical parameters sauerkraut under the influence of different sources of iodine.

Keywords: sauerkraut, iodine, kelp, Iodis.