

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

СЕМЕНИНА ІВАННА ПЕТРІВНА

УДК 577.112.083/122.2

**ОТРИМАННЯ КАЛЬЦІЄВМІСНИХ ПРИРОДНИХ ХАРЧОВИХ
ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ**

8.05170107 «Технології зберігання, консервування та переробки плодів
і овочів»

Автореферат
дипломної роботи магістра

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
Юкало Володимир Глібович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри
обладнання харчових технологій
Ворощук Віктор Ярославович
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 24 лютого 2017 р. о 9⁰⁰ на засіданні екзаменаційної комісії №16 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: м. Тернопіль, вул. Танцорова 2, навчальний корпус №5, ауд. № 14.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Кальцій і його сполуки відіграють ключову роль у скороченні скелетних і серцевого м'язів, внутрішньоклітинній секреції, медіаторній передачі збудження в синапсах, генерації потенціалів дії в деяких збудливих структурах, підтриманні необхідної рівноваги між збудженням та гальмуванням у корі головного мозку, впливають на перекисне окиснення ліпідів, транспорт іонів через клітинну мембрану, активність різних груп ферментів, гуморальний і клітинний імунітет, гемодинаміку й мікроциркуляцію, агрегатний стан крові, глікогеноліз та глюконеогенез, секрецію гормонів, обмін йоду, ріст і формування кісток, мінералізацію кісткової тканини, функціонування гіпоталамо-гіпофізарної системи. Нестача кальцію в організмі людини призводить до ряду захворювань: карієс, рахіт, остеопороз, нервових та серцево-судинних розладів, тощо.

Оскільки на сьогоднішній час у харчовому раціоні населення України спостерігається дефіцит кальцію, важлива увага повинна приділятися потенційним його джерелам. Одним із важливих напрямів корекції мінерального обміну людини є споживання функціональних харчових продуктів, збагачених кальцієвмісними природними інгредієнтами.

Мета роботи: отримати кальцієвмісні природні харчові інгредієнти шляхом селективного осадження з казеїнових гідролізатів хлоридом кальцію та спиртами.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є кальцієвмісні інгредієнти, отримані з протеїнів казеїнового комплексу. Методи виконання роботи: загальноприйняті та спеціальні фізичні, хімічні, біохімічні, математично-статистичні, аналітичні методи з використанням сучасних пристроїв і комп'ютерних технологій.

Отримані результати:

- виділено загальний казеїн шляхом ізоелектричного осадження, як потенційний фосфопротеїновий субстрат для виділення кальцієвмісних інгредієнтів;
- визначено фракційний склад фосфопротеїнового субстрату;
- проаналізовано інтенсивність протеолітичних процесів загального казеїну за дії панкреатину у фізіологічних умовах, та встановлена їх тривалість з метою забезпечення утворення природних фосфопептидів;
- виділено препарати кальцієвмісних інгредієнтів селективним осадженням їх хлоридом кальцію та спиртами (етанолом, пропанолом, ізопропанолом, бутанолом);
- проведено порівняльний хроматографічний аналіз отриманих препаратів кальцієвмісних інгредієнтів, результати якого вказують на доцільність використання для виділення фосфопептидів етанолу;
- досліджено елементний склад препаратів кальцієвмісних інгредієнтів за допомогою рентгенофлуоресцентного аналізу.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено методику отримання кальцієвмісних природних інгредієнтів, які можуть бути використані при виробництві функціональних харчових продуктів.

Результати досліджень використовуються у науковій роботі кафедри харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на IV Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених і студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, 25–26 листопада 2015 р.; п'ятій міжнародній науково-технічній конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції», 7-8 листопада 2016 р.

Структура роботи. Робота складається з пояснювальної записки та ілюстративного матеріалу презентації. Пояснювальна записка складається з вступу, 6 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: пояснювальна записка – 115 арк. формату А4, ілюстративний матеріал презентацій– 20 аркушів формату А4.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** проведено огляд сучасної ситуації забезпечення населення України кальцієвмісними харчовими продуктами та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити .

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

В **розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** проведено оцінку економічної ефективності виробництва функціональних харчових продуктів на основі залізовмісних інгредієнтів.

У **розділі «Власні дослідження»** сформульовано мету і задачі дослідження, приведено характеристику об'єкту дослідження, розглянуто методи, які використовувалися при виконанні експериментальної частини дипломної роботи.

Виділено загальний кислотний казеїн шляхом його ізоелектричного осадження хлоридною кислотою при рН 4,6. Перевага надана саме хлоридній кислоті, оскільки вона приймає участь в процесах нормально травлення в шлунку людини. Методом диск-електрофорезу проаналізовано виділений препарат протеїнів і встановлено відповідність його фракційного складу до даних сучасної номенклатури казеїнів. Запропоновано отриманий субстрат використовувати для виділення кальцієвмісних фосфопептидів. На основі відомих сучасних методик отримання фосфопептидів було запропоновано провести порівняльний аналіз осадження їх із гідролізату загального казеїну хлоридом кальцію в комбінації з різними спиртами, а саме етиловим, пропіловим, ізопропіловим, бутиловим. За даними виходу фосфопептидів і результатами гель-фільтрації встановлено, що для виділення природних фосфопептидів як харчових інгредієнтів доцільно проводити осадження з використанням етанолу. Рентгенофлуорисцентним аналізом підтверджено їх кальцієвмісну форму.

В **розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання проведення інструктажів з охорони праці на підприємствах харчової промисловості, описано заходи, передбачені для безпечної роботи обладнання; розглянуто організацію роботи підприємств харчової галузі у випадку надзвичайних

ситуацій техногенного характеру.

В розділі «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок виробництва кальцієвмісних харчових добавок, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

ВИСНОВКИ

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

1. Виділено фосфопротеїновий субстрат ізоелектричним осадженням протеїнів казеїнового комплексу. Визначено фракційний склад субстрату методом диск-електрофорезу, результати якого свідчать про його відповідність даним сучасної номенклатури казеїнів.
2. На основі аналізу існуючих методик, які використовуються за кордоном, запропоновано для селективного осадження фосфопептидів з казеїнових гідролізатів іонами Ca^{2+} і спиртами, крім етанолу, використовувати також пропанол, ізопропанол та бутанол.
3. Високий вихід фосфопептидів, які за молекулярно-масовим розподілом, близькі до природних фосфопептидів, досягається при осадженні їх етанолом і становить більше 11,78 %.
4. Підтверджена кальцієвмісна форма виділених фосфопептидів. За даними рентгенофлуоресцентного методу вміст кальцію у препараті складає близько 99 %.
5. Запропоновано використовувати виділені кальцієвмісні фосфопептиди як функціональні харчові інгредієнти.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Фракціонування протеїнів казеїнового комплексу на аніонообмінниках / А.В. Юкало, **І.П. Семенина**, М.І. Шевчишин, В.М. Цап, В.Г. Юкало // Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції молодих вчених і студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, 25–26 листопада 2015 р. – Тернопіль: ТНТУ, 2015. – Т.ІІ. – С. 164.
2. Отримання металовмісних функціональних інгредієнтів на основі казеїнових фосфопептидів / В.Г. Юкало, Л.А. Сторож, **І.П. Семенина**, М.І. Шевчишин // Матеріали п'ятої міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції», 7-8 листопада 2016 р. – К.: НУХТ, 2016. – С. 202.

АНОТАЦІЯ

Семенина І.П. Отримання кальцієвмісних природних харчових функціональних інгредієнтів. 8.05170107 «Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі для виділення фосфопептидів з продуктів протеолізу загального казеїну запропоновано використовувати селективне осадження їх іонами Ca^{2+} і спиртами. За результатами гель-фільтрації встановлено, що природні кальцієвмісні фосфопептиди, які можуть бути використані як функціональні харчові інгредієнти, утворюються при використанні етанолу.

Ключові слова: ФОСФОПРОТЕНІНИ, ПРОТЕОЛІЗ, КАЛЬЦІЄВМІСНІ ІНГРЕДІЄНТИ

ANNOTATION

Semenyna I.P. Calcium-containing natural food functional ingredients obtaining. 8.05170107 «Technologies of storage, preservation and processing of fruit and vegetables». – Ternopil Ivan Puluj National Technical University. – Ternopil, 2017.

In this graduation degree for extracting phosphopeptides from the products of proteolysis of total casein, their selective precipitation with Ca^{2+} ions and alcohols is suggested. By the result of gel filtration it was established that natural calcium-containing phosphopeptides that may be used as functional food ingredients are formed with using ethanol.

Key words: PHOSPHOPROTEINS, PRONEOLYSIS, CALCIUM-CONTAINING INGREDIENTS