

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

КОРОБЕЦЬ НЕЛЛІ ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 613.292:635.1:641

**ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ
ДОБАВОК ІЗ ХЛОРОФІЛОВМІСНИХ ОВОЧІВ
ТА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ З ЇХ ВИКОРИСТАННЯМ**

Спеціальність 05.18.15 – товарознавство харчових продуктів

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків – 2006

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському державному університеті харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент

Погарська Вікторія Вадимівна,

Харківський державний університет харчування та торгівлі, доцент кафедри технології консервування

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор

Орлова Наталія Язепівна,

Київський національний торговельно-економічний університет, професор кафедри товарознавства та експертизи продовольчих товарів

доктор технічних наук, член-кореспондент НАН України

Снежкін Юрій Федорович,

Інститут технічної теплофізики НАН України, заступник директора, завідувач відділу нестационарного тепломасопереносу в процесах сушіння

Провідна установа: Донецький державний університет економіки і торгівлі

ім. М. Туган-Барановського, кафедра товарознавства та експертизи продовольчих товарів, Міністерство освіти і науки України, м. Донецьк

Захист відбудеться "23" листопада 2006 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.088.01 Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Автореферат розісланий "21" жовтня 2006 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Дубініна А.А.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Основним напрямом переробки плодів і овочів – джерел вітамінів, природних антиоксидантів і інших біологічно активних речовин (БАР) для організму людини – на підприємствах агропромислового комплексу України та в міжнародній практиці є розробка і пошук принципово нових технологій консервування продуктів, які б максимально зберігали біологічний потенціал продукту. Відомо, що під час традиційних методів переробки рослинної сировини (теплової обробки, подрібнення й ін.) відбуваються значні (від 20 до 80%) втрати вітамінів, фенольних, барвних речовин, хлорофілу та ін. Особливе місце серед консервованих продуктів займають порошки. Вони відрізняються низьким вмістом вологи, незначним об'ємом і є концентратом натуральних вітамінів та інших БАР. Останнім часом порошки відносять до функціональних оздоровчих добавок, оскільки їх використання дозволяє відносно легко і швидко поповнити дефіцит натуральних БАР в організмі людини та зміцнити захисні сили організму до впливу різних ушкоджуючих чинників. В Україні на сьогоднішній день спостерігається дефіцит таких добавок з рослинної сировини та продуктів профілактичної дії з їх використанням. Крім того, спостерігається дефіцит натуральних барвників. У зв'язку з цим актуальною є розробка рослинних функціональних оздоровчих добавок у формі порошків, що відрізняються високим вмістом БАР та мають барвну здатність.

Хлорофіловмісні овочі (ХВО), а саме зелень петрушки та кропу помітно виділяються серед іншої рослинної сировини високим вмістом хлорофілу, аскорбінової кислоти, β -каротину, фенольних сполук та інших БАР, які мають іміномодулюючу та антиоксидантну дію. Ці овочі і добавки з них особливо великою популярністю користуються в Японії після атомного вибуху в Хіросімі та Нагасакі. Відомо, що ненасичені кон'юговані сполуки, які містяться в ХВО, такі як хлорофіл, мають протипроменеву, протипухлинну дію, сприяють підвищенню імунітету, особливо в сполученні з аскорбіновою кислотою і в-каротином, що у великій кількості містяться в листових овочах. Традиційні технології переробки ХВО призводять до значних втрат БАР. Крім того, під час переробки та консервування зелені петрушки та кропу відбувається знебарвлення і побуріння хлорофілу, що нестійкий до впливу різних чинників (рН-середовища, температури, кисню, світла та ін.). Це пов'язано із заміною комплекснозв'язаного магнію в молекулі хлорофілу на водень, у результаті чого утворюється феофітин бурого кольору. На сьогоднішній день порошки з ХВО в Україні не знайшли належного застосування.

Патентно-інформаційний пошук показав, що до даного часу практично відсутні технології переробки хлорофіловмісних овочів, які б повною мірою зберігали органолептичні, фізико-хімічні показники та вміст БАР вихідної сировини. У зв'язку з цим актуальною є розробка технологій нових функціональних оздоровчих добавок-барвників із зелені петрушки та кропу в формі дрібнодисперсних порошків, які б максимально зберігали хлорофіл та інші БАР хлорофіловмісних овочів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до основних наукових напрямків досліджень Харківського державного університету харчування та торгівлі в межах цільових комплексних науково-технічних програм Міністерства освіти і науки України за держбюджетними темами: №8-03-04Б “Розробка технологій рослинних біологічно активних добавок та їх використання в молочних продуктах” і №2-02БО (№ ДР 0102U001460) “Наукові основи прогресивних технологій біологічно активних

харчових фітодобавок з натуральних вітаміноносіїв і їх використання в молочних продуктах для оздоровчого і дитячого харчування”.

Мета і задачі досліджень. Метою роботи є виявлення закономірностей формування якості добавок-барвників із хлорофіловмісних овочів під час комплексного впливу нарізання та інактивації ферментативного окислювання БАР перед сушінням, вакуумного сушіння, дрібнодисперсного подрібнювання та оцінка їх якості в процесі виготовлення, зберігання та використання під час виробництва вітамінізованих продуктів харчування.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні задачі:

- провести комплексні товарознавчі дослідження ферментативного окислювання L-аскорбінової кислоти і каротиноїдів під час подрібнення свіжої зелені петрушки та кропу та їх стабілізації перед сушінням;

- вивчити вплив вакуумного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення на хлорофільно-каротиноїдний комплекс, фенольні сполуки та інші БАР ХВО, на їх тканинну та клітинну структуру під час одержання добавок-барвників із ХВО;

- вивчити вплив дрібнодисперсного подрібнення на спектри поглинання, спектри флуоресценції та ІЧ-спектри хлорофільно-каротиноїдного комплексу та інших БАР під час одержання добавок із зелені петрушки та кропу, а також на їх засвоюваність;

- дати товарознавчу характеристику нових порошкоподібних добавок-барвників із ХВО та дослідити вміст БАР у процесі їх виробництва та зберігання, а також вивчити антиоксидантні й антибактеріальні властивості фітодобавок із натуральних прянощів для виробництва продуктів харчування;

- розробити рецептуру та дати товарознавчу оцінку вітамінізованим продуктам харчування (плавленим сирам, смаковим вітамінним приправам) з використанням добавок-барвників із ХВО в процесі виробництва та зберігання, а також провести їх апробацію у виробничих умовах.

Об'єкт дослідження – товарознавча оцінка нових функціональних оздоровчих добавок (ФОД) порошоків-барвників із ХВО та виявлення закономірностей впливу нарізання та інактивації ферментативного окислювання БАР перед сушінням, вакуумного сушіння, дрібнодисперсного подрібнення на формування якості та збереження хлорофільно-каротиноїдного комплексу та інших БАР під час розробки технології їх виготовлення та зберігання, а також використання у виробництві натуральних вітамінізованих оздоровчих продуктів харчування разом із фітодобавками із натуральних прянощів.

Предмет досліджень – зелень петрушки та кропу, функціональні оздоровчі добавки у формі дрібнодисперсних порошоків-барвників із ХВО, фітодобавки у формі порошоків і екстрактів із натуральних прянощів (фенхеля, лаврового листа, майорану, тархуну, перцю духмяного, перцю чорного), а також вітамінізовані продукти (плавлені сири, смакові вітамінні приправи) з їх використанням.

Методи досліджень – стандартні хімічні, фізико-хімічні, спектроскопічні, мікробіологічні, метод світлооптичної мікроскопії, експрес-метод біотестування з використанням *Paramecium caudatum*.

Наукова новизна отриманих результатів. Науково обґрунтовано та доведено доцільність комплексного використання інактивації окислювальних ферментів перед сушінням, вакуумного сушіння і дрібнодисперсного подрібнення як способу підвищення якості, споживчих властивостей і максимального збереження кольору, хлорофільно-каротиноїдного комплексу та

інших БАР вихідної сировини під час одержання порошкоподібних добавок-барвників із зелені петрушки та кропу.

Показано, що під час подрібнювання свіжої зелені петрушки та кропу через 10 хвилин окислюється і руйнується 20...40% L-аскорбінової кислоти і 10...30% каротину. Встановлено, що обробка нарізаної зелені петрушки і кропу 0,5...1% розчином лимонної кислоти та витримка протягом 10...15 хвилин повністю інактивує окислювальні ферменти та сприяє повному зберіганню перед сушінням L-аскорбінової кислоти та каротину.

Встановлено, що використання інактивації окислювальних ферментів, вакуумного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення дозволяють не лише зберегти хлорофіл, але і призводять до більш повного вилучення із сировини БАР порівняно з традиційними методами, що призводить до ефекту “збагачення” порошку. Добавка вилученого хлорофілу складає 48...51%, каротиноїдів – 45...55%, аскорбінової кислоти – 22...30%, низькомолекулярних фенольних сполук – 56...80% порівняно з вихідною сировиною. Виявлені закономірності одержані за допомогою хімічних методів, підтверджені на молекулярному рівні за допомогою дослідження спектрів поглинання, спектрів флуоресценції та ІЧ-спектрів хлорофілу а і b, каротиноїдів та фенольних сполук, а також доповнені на клітинному рівні під час вивчення впливу дрібнодисперсного подрібнення на тканинну та клітинну структуру. Показано, що дрібнодисперсні добавки-барвники з зелені петрушки та кропу за хімічним складом перевершують вітчизняні й імпорتنі аналоги та засвоюються в 2 рази краще, ніж під час традиційного подрібнювання.

Запропоновано напрямки використання ФОД-барвників із зелені петрушки і кропу в різні вітамінізовані продукти харчування разом із фітодобавками з натуральних прянощів (фенхеля, лаврового листя, майорану, тархуну, перцю духмяного, перцю чорного). Розроблено нові вітамінізовані смакові приправи та плавлені сири з високим вмістом БАР та підвищеними термінами зберігання.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблено наукове обґрунтування формування якості під час виробництва дрібнодисперсних вітамінних функціональних оздоровчих порошкоподібних добавок-барвників із зелені петрушки та кропу, а також фітодобавок (у формі порошків і екстрактів) з натуральних прянощів (фенхеля, лаврового листя, майорану, тархуну, перцю духмяного, перцю чорного), вітамінних смакових приправ та плавлених сирів з високим вмістом БАР та підвищеними термінами зберігання, що дозволить розширити асортимент функціональних натуральних продуктів оздоровчого харчування.

Реалізація роботи. Проведено апробацію розроблених дрібнодисперсних ФОД-барвників із зелені петрушки та кропу, фітодобавок із прянощів, а також вітамінізованих продуктів харчування (плавлених сирів та смакових приправ) НВФ “ФШАР” (16.11.2003 р.), ЗАТ “Фігорія” (15.05.2004 р.; 21.06.2005 р.), НВП “Кріас-1” (01.2003–02.2005 р.), ДП “Імпульс” (01.2003–02.2005 р.). Затверджено нормативну документацію на “Порошки овочеві дрібнодисперсні” (ТУУ 15.3-01566330-182-2005).

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні аналітичних і експериментальних досліджень у лабораторних і виробничих умовах, науковому аналізі та узагальненні результатів роботи, формулюванні висновків та пропозицій, підготовці результатів досліджень до публікації, участі в розробці, затвердженні та впровадженні НД.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень дисертації доповідалися й обговорювалися на наукових конференціях професорсько- викладацького складу

Харківського державного університету харчування та торгівлі (м. Харків, ХДУХТ, 2003-2006 рр.); Міжнародній науково-методичній конференції, присвяченій 65-річчю з дня народження М.І. Беляєва (м. Харків, ХДУХТ, 2003 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції “Наука і соціальні проблеми суспільства: медицина, фармація, біотехнологія” (м. Харків, Нфау, 2003 р.); Міжнародній науково-технічній конференції “Розробка і виробництво продуктів функціонального харчування, інноваційні технології і конструювання устаткування для переробки сільськогосподарської сировини, культура харчування населення України” (м. Київ, НУХТ, 2003 р.); Міжнародній науково-практичній конференції Одеської національної академії харчових технологій “Харчові технології – 2005” (м. Одеса, ОНАХТ, 2005 р.); 4 Міжнародній науково-технічній конференції “Сучасні проблеми холодильної техніки і технології” (м. Одеса, ОДАХ, 2005 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції “Наука та соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія” (м. Харків, ХДУХТ, 2006 р.).

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковано у 14 наукових працях, у тому числі 8 статтях у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України, 6 тезах доповідей на науково-практичних конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, п’яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Роботу викладено на 163 сторінках друкованого тексту, вона містить 43 таблиці, 39 рисунків, 15 додатків. Список використаних джерел містить 213 найменувань, у тому числі 33 іноземних.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У **вступі** обґрунтовано актуальність, сформульовано мету і задачі досліджень, показано наукову новизну та практичну цінність роботи.

У **першому розділі** “Наукові передумови формування споживчих властивостей порошкоподібних ФОД-барвників із хлорофіловмісних листових овочів” наведено аналіз сучасного стану переробки ХВО. Розглянуто особливості хімічного складу, вмісту хлорофілу а і b, каротину та інших БАР ХВО, їх лікувально-профілактичну дію, особливості хлорофільно-каротиноїдного комплексу. Проаналізовано і систематизовано відомості впливу різних чинників на якість пігментного комплексу ФОД із ХВО та основні способи отримання ФОД-барвників із ХВО (у формі порошків, паст, пюре) та розглянуто прогресивні способи сушіння, подрібнення рослинної сировини (кріогенне подрібнення, сублімаційне, вакуумне сушіння та ін.). Обґрунтовано необхідність використання вакуумного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення ХВО без застосування низьких температур під час отримання дрібнодисперсних ФОД-барвників з високим вмістом БАР.

У **другому розділі** „Об’єкти, матеріали та методи досліджень” дано стислу характеристику об’єктів, матеріалів та методів досліджень. У роботі використано сучасні хімічні, спектроскопічні, мікробіологічні та мікроскопічні методи досліджень та експрес-метод біотестування. Математичну обробку отриманих результатів досліджень здійснювали методами математичної статистики.

У **третьому розділі** „Наукові основи формування споживчих властивостей функціональних оздоровчих добавок із листових овочів з використанням дрібнодисперсного подрібнення” наведено результати хімічних, спектроскопічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, мікроскопічних досліджень, які є науковою основою формування споживчих

властивостей нових функціонально оздоровчих добавок із ХВО під час розробки технології їх виробництва та зберігання. Проведено товарознавчу оцінку зелені петрушки та кропу з метою визначення можливості їх використання для виготовлення ФОД-барвників із ХВО. Показано, що ХВО відрізняються високим вмістом хлорофілу а і b (0,6...1,1%), каротину (1,4...3,8 мг у 100 г), L-аскорбінової кислоти (108,1...282,5 мг у 100 г), низькомолекулярних фенольних сполук (484,7...557,2 мг у 100 г – за хлорогеновою кислотою), мінеральних речовин (2,2...2,8%), серед них особливо багато К, Са, Mg, Р.

Головним у даній роботі було збереження та стабілізація хлорофілу, каротиноїдів та L-аскорбінової кислоти ХВО. У зв'язку з цим необхідно було з'ясувати вплив певних чинників на ферментативне окислення каротиноїдів та L-аскорбінової кислоти нарізаних ХВО перед сушінням, а також на інактивацію окислювальних ферментів. Показано, що після подрібнення зелені петрушки та кропу через 5...6 хвилин руйнується 28,8...40,5% L-аскорбінової кислоти та 18...25% каротину. Тому в роботі було проведено модельні експерименти з виявлення дози та часу попередження ферментативного окислення каротиноїдів та L-аскорбінової кислоти, а також інактивації окислювальних ферментів. Показано, що витримування нарізаної свіжої зелені петрушки та кропу в 0,5...1% розчині лимонної кислоти протягом 10...15 хвилин призводило до повного збереження L-аскорбінової кислоти та каротину, а також до повної інактивації окислювальних ферментів (рис. 1).

Відомо, що найбільш прогресивними методами сушіння харчових продуктів, прийнятими в міжнародній практиці, є сублимаційне вакуумне сушіння (СВС) та вакуумне сушіння (ВС). Систематизованих даних щодо зміни якості ХВО у процесі сушіння практично немає.

У зв'язку з цим у задачу даної роботи входило дослідження впливу СВС та ВС на якість ХВО. Показано, що під час ВС кількість БАР зменшується. Так, кількість L-аскорбінової кислоти зменшується на 25...27% до вихідної сировини, хлорофілу а і b – на 10...15%, каротиноїдів – на 4...5%, фенольних сполук – на 10...22%. Спектральний аналіз показав, що ІЧ-спектри ХВО висушених за допомогою СВС та ВС майже однакові, що свідчить про однаковий хімічний склад та будову молекул.

Рис. 1. Ферментативне окислення та руйнування L-аскорбінової кислоти (А) та каротиноїдів (Б) у нарізаній свіжій зелені петрушки (I) і кропу (II) та вплив розчину лимонної кислоти різної концентрації на їх зберігання за кімнатної температури (+20...+22°C): 1, 5 – витримка в розчині 0,3% концентрації; 2, 6 – витримка в розчині 0,5% концентрації; 3, 7 – витримка в розчині 1% концентрації; 4, 8 – витримка в розчині 2% концентрації

Показано, що під час ВС відбувається зменшення ОН-груп в області частот $\nu = 3650 \dots 3400 \text{ см}^{-1}$, зменшення кількості CH_2 -, CH_3 -груп за $\nu = 2920 \dots 2850 \text{ см}^{-1}$, а також зменшення карбонільних ($\text{C}=\text{O}$) груп за $\nu = 1750 \dots 1700 \text{ см}^{-1}$ порівняно зі зразками СВС. Це пов'язано, очевидно, з тим, що під час ВС відбувається зменшення кількості ненасичених речовин, таких як каротиноїди, та ароматичних речовин ізопренової природи, а також фенольних сполук, що підтверджує дані, отримані за допомогою хімічних методів дослідження (рис. 2).

Процес подрібнення є одним із основних технологічних прийомів під час отримання порошкоподібних продуктів із висушеної сировини. У даний час одним із прогресивних способів подрібнення є криогенне подрібнення, для якого необхідні спеціальні млини та рідкий азот, що збільшує вартість продукту. У зв'язку з цим нами розглянуто можливість подрібнення у вібраційно-кульовому млині без застосування рідкого азоту. Комплексними дослідженнями встановлено закономірності зміни хлорофілу а і b, L-аскорбінової кислоти, каротиноїдів, фенольних сполук під час дрібнодисперсного подрібнення (без застосування низьких температур) до розміру часток $5 \dots 30 \text{ мкм}$ висушених за допомогою ВС ХВО (рис. 3).

Рис. 2. Вплив сублімаційного вакуумного сушіння та вакуумного сушіння на якість хлорофіловмісних овочів під час дослідження ІЧ-спектрів: 1 – ХВО сублімаційного вакуумного сушіння, 2 – ХВО вакуумного сушіння

Рис. 3. Вплив дрібнодисперсного подрібнення на вміст БАР під час отримання добавок-барвників із зелені петрушки (А) та кропу (Б): 1 – висушена сировина; 2 – добавка-барвник із ХВО

Встановлено, що відбувається значно краще вилучення низькомолекулярних БАР залежно від виду БАР на 22...80% відносно вихідної сировини. Так, масова частка хлорофілу збільшилась на 48...51%, каротиноїдів – на 45...55%, аскорбінової кислоти – на 22...30%, фенольних сполук – на 56...80% порівняно з вихідною сировиною. Це пов'язано з тим, що під час дрібнодисперсного подрібнення у вібраційно-кульовому млині, як показали мікроскопічні дослідження, відбувається істотна деструкція рослинної тканини, руйнування та ушкодження клітин і збільшення активної поверхні продукту, що призводить до більш повного вилучення БАР. Отримані за допомогою хімічних методів результати були доповнені спектроскопічними дослідженнями під час вивчення спектрів поглинання хлорофіло-каротиноїдного комплексу ХВО (рис. 4).

Рис. 4. Вплив дрібнодисперсного та традиційного подрібнення на якість порошків із зелені петрушки (I) та кропу (II) під час дослідження спектрів поглинання хлорофілу (А) та каротиноїдів (Б): 1 – вихідна сировина; 2 – традиційно-подрібнений порошок (50...250 мкм); 3 – дрібнодисперсний порошок (5...30 мкм)

Вивчено товарознавчі характеристики та розраховано комплексний показник якості нових добавок із ХВО за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками, а також хімічним складом та вмістом БАР (табл. 1). Показано, що нові ФОД-барвники відрізняються високим вмістом БАР, особливо хлорофілу а і b (3,6...4,6%), каротину (7,1...18,2 мг у 100 г), L-аскорбінової кислоти (644,2...1367,3 мг у 100 г), низькомолекулярних фенольних сполук (760,6...2818,9 мг у 100 г – за хлорогеновою кислотою), мінеральних речовин (10,1...16,2%), протеїну (18,9...23,8%). Таким чином, показано, що нові порошкоподібні добавки є складною полікомпонентною системою з високим вмістом БАР – природних імуномодуляторів та антиоксидантів та їх можна рекомендувати для вітамінізації різних продуктів харчування.

Фізико-хімічні показники та вміст біологічно активних речовин
у ФОД-барвниках із хлорофіловмісних овочів

Показник якості	ФОД-барвники	
	із зелені петрушки	із зелені кропу
Хлорофіл а і b, %	3,9±0,10	4,5±0,10
Каротин, мг у 100 г	17,9±0,50	8,2±0,20
L-аскорбінова кислота, мг у 100 г	1344,0±23,30	656,7±12,50
Фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою), мг у 100 г	776,4±15,80	2786,4±32,50
Флаванолові глікозиди (за рутином), мг у 100 г	336,1±6,20	1822,6±18,30
Катехіни (за d-катехіном), мг у 100 г	404,3±8,10	635,8±9,70
Дубильні речовини (за таніном), мг у 100 г	823,5±17,30	840,2±16,90
Зольність, %	11,7±1,60	14,0±1,80
Протеїн, %	21,50±2,30	21,24±2,30
Лізін, %	2,17±0,07	1,62±0,06
Лейцин, %	1,45±0,03	1,28±0,03
Ізолейцин, %	0,78±0,05	0,66±0,04
Фенілаланін, %	0,95±0,03	0,92±0,02
Валін, %	1,07±0,05	0,91±0,02
Метіонін, %	0,24±0,01	0,28±0,01
Треонін, %	1,10±0,06	1,12±0,05
Загальний цукор, %	11,3±0,90	10,5±0,70
Пектин, %	4,5±0,07	6,6±0,08
Целюлоза, %	7,2±0,10	8,4±0,20
Титрована кислотність, %	1,6±0,03	1,5±0,04
Вологість, %	7,8±0,15	7,7±0,20

Оскільки розроблені нами нові ФОД-барвники дрібнодисперсні, то в задачу даної роботи входило порівняння біологічної активності (БА) або ступеня засвоюваності добавок із ХВО з різним ступенем подрібнення (грубо- та дрібно- подрібнені). Дослідження БА проводили за допомогою експрес-методу на біотест-культурах інфузорій за генеративною активністю. Показано, що генеративна активність у тест-системах інфузорій з використанням дрібнодисперсних порошків у 2 рази вища порівняно з традиційними грубоподрібненими зразками (до розміру 50...250 мкм). Таким чином, дрібнодисперсні порошки з розміром частинок 5...30 мкм із ХВО мають у 2 рази більшу БА і знаходяться в більш легкозасвоюваній формі.

Показано, що їх якість під час зберігання протягом 12 місяців майже не змінювалась. Таким чином, на відміну від існуючих, у даній роботі розроблено нову технологію отримання добавок із зелені петрушки та кропу, яка не лише повністю зберігає барвні речовини – хлорофіли, але й дозволяє їх більш повно вилучити із сировини та отримати продукт у легкозасвоюваній формі. Нова технологія дрібнодисперсних порошкоподібних добавок із ХВО відрізняється від традиційних використанням інактивації окислювальних ферментів нарізаної зелені петрушки і кропу перед сушінням шляхом її обробки розчином лимонної кислоти, вакуумного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення (без застосування холоду) до розміру часток 5...30 мкм.

У **четвертому розділі** „Використання функціональних оздоровчих добавок у формі дрібнодисперсних порошків-барвників із ХВО в продуктах харчування” наведено результати щодо використання нових дрібнодисперсних ФОД-барвників із ХВО в комплексі з фітодобавками (ФД) із натуральних прянощів (у формі екстрактів і порошків) під час створення вітамінізованих продуктів харчування – плавлених сирів та смакових вітамінних приправ. Серед

молочної продукції плавлені сири займають одне із головних місць і користуються великою популярністю у населення всіх країн світу, що пов'язано з їх високими споживчими властивостями, високою калорійністю та рентабельністю виробництва. Проте, вони містять незначну кількість БАР та мають знижену стійкість у процесі зберігання. В Україні практично не виробляються натуральні рослинні добавки з високими антиоксидантними та консервуючими властивостями. У зв'язку з цим у задачу досліджень входило вивчення антибактеріальних та антиоксидантних властивостей ФД із прянощів. Для виготовлення плавлених сирів їх використовували у вигляді екстрактів та порошків, смакових вітамінних приправ – у формі порошків. ФД із натуральних прянощів (фенхеля, лаврового листа, майорану, тархуну, перцю духмяного, перцю чорного) використовувались як ароматичні добавки (у формі екстрактів та порошків) для надання новим продуктам оригінального смаку, аромату і як антиоксидантні та антибактеріальні добавки.

Проведено товарознавчу оцінку натуральних прянощів (у формі екстрактів та порошків) за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками, вмістом БАР, а також вивчено їх антиоксидантну активність (АОА). Показано, що ФД із натуральних прянощів у формі екстрактів і порошків містять значну кількість ненасичених ароматичних речовин ізопренової природи, фенольних сполук, поліфенолів (табл. 2).

Показано, що найбільшу кількість БАР містять перець чорний, перець духмянний, фенхель. Встановлено, що вони мають найбільшу антиоксидантну та антибактеріальну активність. АОА водно-спиртових екстрактів – ФД із прянощів вивчали в модельній системі за швидкістю окислення олеїнової кислоти з додаванням екстракту в кількості 0,03% в перерахунку на суху речовину. Показано, що АОА досліджуваних екстрактів у 1,5...3 рази вище класичного антиоксиданту

б-токоферолу (в еквівалентній дозі). Найбільшу АОА мають фітодобавки із фенхеля, перцю чорного та перцю духмяного. Виявлено антибактеріальну активність (АБА) ФД із натуральних прянощів на тест-об'єктах: *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Alternaria tenuis*, *Penicillium chrysogenum*. Підтверджена пряма залежність між АОА та АБА екстрактів та вмістом у них ароматичних речовин, низькомолекулярних фенольних сполук, оксікоричних кислот і дубильних речовин.

Розроблено нові плавлені сири „Апетитний” та „Багатир”, а також смакові вітамінні приправи „Вітамінна”, „Смарагд”, „Фантазія” з використанням ФОД-барвників із ХВО та фітодобавок із прянощів. Добавки використовували для надання новим продуктам оригінального смаку та аромату, подовження термінів зберігання та надання їм профілактичної дії, оскільки добавки містять значну кількість природних антиоксидантів та імуномодуляторів.

Показано, що нові плавлені сири містять значну кількість БАР (табл. 3): хлорофілу (195,8...320,6 мг у 100 г), каротину (0,6...1,0 мг у 100 г), L-аскорбінової кислоти (8,1...11,1 мг у 100 г), фенольних сполук (45,7...57,8 мг у 100 г – за хлорогеновою кислотою), флавонолових глікозидів (37,1...42,9 мг у 100 г), катехинів (19,9...27,3 мг у 100 г), дубильних речовин (19,0...22,9 мг у 100 г). Таким чином, за хімічним складом нові плавлені сири перевершують вітчизняні аналоги (наприклад, плавлений сир „Янтар”).

Таблиця 2

Вміст біологічно активних речовин у фітодобавках
із натуральних прянощів у формі порошків та екстрактів

Фітодобавки з прянощів	Масова частка ефірних олій, % (*)	Масова частка фенольних сполук, мг у 100 г			Масова частка дубильних речовин (за таніном), мг у 100 г
		загальні (за хлорогеновою кислотою)	флаванолові глікозиди (за рутином)	вільні катехіни (за d – катехіном)	
Фітодобавки у формі порошків					
фенхель	3,2±0,3	1115,1±19,6	362,0±8,5	650,3±11,5	870,4±19,6
майоран	1,5±0,1	2520,4±32,8	391,0±7,9	680,4±12,8	1102,2±21,7
тархун	0,8±0,1	1780,2±28,4	286,0±5,4	1920,1±23,1	905,6±15,2
лавровий лист	1,7±0,1	4200,1±39,2	962,0±10,2	857,6±10,5	720,0±10,4
перець духмянний	5,9±0,5	5524,0±51,6	201,0±23,5	875,0±11,6	5200,1±54,3
перець чорний	4,6±0,6	4628,0±42,7	194,0±5,9	850,0±13,8	1250,0±22,7
Фітодобавки у формі екстрактів					
фенхель	154,3±9,5	236,4±19,2	86,2±2,6	110±6,3	220,0±12,6
майоран	124,3±7,1	220,3±18,3	78,3±5,7	55,0±4,5	250,0±19,5
тархун	110,6±6,8	170,1±10,1	64,6±4,6	30,5±3,6	140,1±9,0
лавровий лист	175,6±10,2	281,4±18,9	19,2±1,3	156,0±9,5	170,6±11,8
перець духмянний	250,8±18,2	650,0±27,2	70,4±0,9	380,0±14,1	790,7±26,2
перець чорний	192,4±14,3	210,0±12,9	37,1±2,4	310,0±13,7	300,2±14,3

Примітка: * ароматичні речовини у порошках виражені в масовій частці ефірних олій, %, в екстрактах – за числом аромату в мл тіосульфату натрію

Таблиця 3

Вміст БАР у нових плавлених сирах „Апетитний” та „Багатир”

Плавле-ний сир	Масова частка						аскорбі-нової кислоти, мг у 100 г	дубиль-них речовин, мг у 100 г
	хлоро-філу а і b, мг у 100 г	кароти-ну, мг у 100 г	фенольних сполук, мг у 100 г			свободні катехіни (за d-ка-техіном)		
			фенольні сполуки (за хлоро-геновою)	флавано-л ові глікозиди (за рут-ином)	свободні катехіни (за d-ка-техіном)			
„Багатир”	302,0±18,60	0,9±0,02	48,9±3,20	40,1±2,80	21,3±1,40	10,6±0,50	19,7±0,70	
„Апетитний”	211,0±15,20	0,7±0,01	53,6±4,20	39,8±2,70	26,1±1,20	8,4±0,30	22,1±0,80	
„Янтар”	0	0	0	0	0	0	0	

Показано, що нові плавлені сири зберігаються в 2 рази краще. Так, у контрольному зразку вміст перекисів та гідроперекисів, а також вільних жирних кислот та органічних кислот збільшився у 2 рази: кількість перекисів та гідроперекисів на початку зберігання становила 0,2 ммоль/кг на СР, через 40 діб – 0,38 ммоль/кг на СР; вільних жирних кислот, відповідно, 1,6 мг КОН/г на СР та 3,1 мг КОН/г на СР. У дослідних зразках нових плавлених сирів „Апетитний” та „Багатир” з додаванням ФОД із ХВО та фітодобавок із натуральних прянощів ці показники практично не змінювались. Таким чином, додавання ФОД із ХВО та ФД гальмує накопичення у плавлених сирах перекисів, гідроперекисів, вільних жирних кислот та органічних кислот у 2 рази.

У п'ятому розділі „Впровадження результатів досліджень у практику, їх соціальна та економічна ефективність” наведено дані про практичну реалізацію досліджень, їх соціальну та економічну ефективність.

Кінцевим результатом дисертаційної роботи є те, що розроблено і затверджено нормативну документацію на “Порошки овочеві дрібнодисперсні” (ТУ У 15.3-01566330-182-2005). Проведено апробацію нової технології у виробничих умовах у НВФ “ФШАР”, ЗАТ “ФІТОРІЯ”, НВП „Кріас-1”, ДП „Імпульс” (м. Харків). Економічний ефект (на 1 т продукції) від впровадження дрібнодисперсних добавок-порошків із зелені петрушки складає 17,5 тис. грн, із зелені кропу – 14,7 тис. грн (у цінах на 15.12.2005 р.).

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу науково-технічної літератури, що стосується проблеми формування якості дрібнодисперсних порошоків із зелені петрушки і кропу з високим вмістом БАР, встановлено, що практично відсутнє комплексне використання інактивації окислювальних ферментів перед сушінням, у поєднанні з вакуумним сушінням та дрібнодисперсним подрібненням, як способів підвищення якості і споживчих властивостей, а також високого ступеня збереження хлорофіло-каротиноїдного комплексу та інших БАР вихідної сировини під час одержання порошкоподібних вітамінних ФОД-барвників із зелені петрушки і кропу. Показано недоліки існуючих технологій і доведено доцільність комплексного використання зазначених процесів для одержання високоякісних порошкоподібних ФОД із хлорофіловмісних овочів.

2. Встановлено закономірності ферментативного окислення та руйнування L-аскорбінової кислоти та каротиноїдів під час подрібнення свіжих ХВО та їх стабілізації лимонною кислотою перед вакуумним сушінням. Так, втрати L-аскорбінової кислоти та каротиноїдів за кімнатної температури (+20...+22°C) під час подрібнення зелені петрушки та кропу через 10 хвилин складають 20...40% і 10...30% відповідно. Модельними експериментами встановлено, що обробка нарізаної свіжої зелені петрушки і кропу 0,5...1% розчином лимонної кислоти та витримка протягом 10...15 хвилин повністю інактивує окислювальні ферменти та сприяє повному збереженню L-аскорбінової кислоти та каротиноїдів.

3. Комплексними дослідженнями (з використанням спектроскопічних, хімічних, мікроскопічних методів) встановлено закономірності зміни хлорофілу, каротину, фенольних сполук під час грубого та дрібнодисперсного подрібнення (без застосування холоду) до розміру часток 5...30 мкм висушених за допомогою ВС ХВО. Встановлено, що під час дрібнодисперсного подрібнення висушених ХВО відбувається не лише збереження, але й істотне збільшення концентрації низькомолекулярних БАР, тобто відбувається їх більш повне вилучення із сировини і спостерігається ефект “збагачення” продукту. Добавка низькомолекулярних БАР під час дрібнодисперсного подрібнення (без рідкого азоту) складає 22...80%. Так, збільшення концентрації хлорофілу а і b складає 48...51%, каротиноїдів – 45...55%, аскорбінової кислоти – 22...30%, низькомолекулярних фенольних сполук – 56...80% порівняно з вихідною сировиною.

4. Спектроскопічними дослідженнями показано, що форма спектрів поглинання і спектрів флуоресценції хлорофілу а і b, каротиноїдів та фенольних сполук висушених зелені петрушки та кропу грубоподрібнених та дрібнодисперсних однакова, а інтенсивність спектрів поглинання значно вище в екстрактах із дрібнодисперсних порошоків, що свідчить про підвищене вилучення БАР із сировини в розчин. Встановлено, що дрібнодисперсне подрібнення (без застосування холоду) висушених за допомогою ВС ХВО сприяє додатковому вилученню хлорофілів, каротиноїдів, фенольних сполук, що підтверджує ефект “збагачення” продукту різними БАР, підтверджений за допомогою хімічних методів досліджень.

5. Товарознавчими дослідженнями показано, що нові дрібнодисперсні порошкоподібні вітамінні добавки із зелені петрушки і кропу є натуральними барвниками та мультівітамінними

фітоконцентрами з високим вмістом природних імуномодуляторів та антиоксидантів, таких як хлорофіл а і b (від 3,5 до 4,6%), каротиноїди (6,8...19,7 мг у 100 г), L-аскорбінова кислота (578,6...1442,8 мг у 100 г), фенольні сполуки (680,7...2808,6 мг у 100 г), флаванолові глікозиди (220,8...1892,3 мг у 100 г), пектинові речовини (3,5...7,2 мг у 100 г). За хімічним складом ФОД із ХВО перевершують вітчизняні аналоги та засвоюються живими організмами в 2 рази краще. Розроблено нову технологію дрібнодисперсних порошкоподібних добавок-барвників із ХВО, яка від традиційних технологій відрізняється використанням інактивації окислювальних ферментів нарізаної зелені петрушки і кропу перед сушінням шляхом її обробки розчином лимонної кислоти перед сушінням, вакуумного сушіння та використання дрібнодисперсного подрібнення (без застосування холоду) до розміру часток 5...30 мкм. Вивчено якість ФОД із ХВО в процесі зберігання в герметичній тарі. Отриманні результати комплексного показника якості показали, що якість нових ФОД із ХВО у 2,5...3 рази вища порівняно з традиційними порошками за рахунок високих органолептичних показників, значного вмісту БАР та невисокої вартості.

6. Товарознавча оцінка показала, що порошкоподібні фітодобавки із натуральних прянощів (фенхелю, майорану, тархуну, лаврового листя, перцю духмяного, перцю чорного) відрізняються високим вмістом ефірної олії (0,7...6,0%), фенольних сполук (1108...5650 мг у 100 г), флавонолових глікозидів (172...980 мг у 100 г), катехинів (622...1982 мг у 100 г), а також дубильних речовин (602...5800 мг у 100 г), які є ненасиченими і реакційноздатними сполуками, що мають консервуючу дію, а також антиоксидантні, геропротекторні, імуномодулюючі властивості. Показано, що досліджувані ФД із натуральних прянощів мають у 1,5...3,0 рази більш високу антиоксидантну активність, ніж класичний антиоксидант б-токоферол (в еквівалентній дозі), та рекомендовано їх використання під час виробництва плавлених сирів та вітамінних приправ.

7. Науково обґрунтовано та розроблено рецептури і технологію нових плавлених сирів з використанням ФОД у формі дрібнодисперсних порошків-барвників із ХВО та ФД із натуральних прянощів (фенхеля, майорану, тархуну, лаврового листя, перцю духмяного, перцю чорного) у формі порошків і екстрактів. Вивчено їх антибактеріальні властивості на тест-об'єктах. Показано, що нові плавлені сири відрізняються високим вмістом БАР (хлорофілу, каротину, ароматичних речовин, фенольних сполук, дубильних речовин і ін.) та подовженим терміном зберігання (у 2 рази вище контролю). Встановлено, що додавання ФД із натуральних прянощів та зелені петрушки і кропу гальмує накопичення перекисів, гідроперекисів і вільних жирних кислот у плавлених сирах у процесі зберігання протягом 40 діб (порівняно з контролем зменшується у 2 рази). Плавлені сири "Багатир" і "Апетитний" пройшли апробацію в промислових умовах ЗАТ "Фіторія".

8. Розроблено три рецептури смакових вітамінних приправ на основі дрібнодисперсних добавок-барвників із ХВО та порошкоподібних ФД із натуральних прянощів. Показано, що нові продукти відрізняються високим вмістом БАР (хлорофілу, каротину, аскорбінової кислоти, фенольних сполук й ін.), мають потенційну імуномодулюючу дію. Смакові вітамінні приправи "Вітамінна", "Смарагд", "Фантазія" пройшли апробацію в промислових умовах НВФ "ФПАР", ЗАТ "Фіторія".

9. Розроблено і затверджено на рівні МОЗ України нормативну документацію на "Порошки овочеві дрібнодисперсні" (ТУУ 15.3-01566330-182-2005). Проведено апробацію нових технологій у виробничих умовах у НВФ "ФПАР", ЗАТ "ФІТОРІЯ", (м. Харків), НВП "Кріас-1", ДП „Імпульс". Економічний ефект (на 1 т продукції) від впровадження дрібнодисперсних добавок-порошків із зелені петрушки складає 17,5 тис. грн, із зелені кропу – 14,7 тис. грн (у цінах на 15.12.2005 р.).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Євтушенко Н.В., Соколова Л.М. Нові вітамінні БАД із хлорофіловмісних овочів та плавлені сири на їх основі // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2003. – Ч.1 – С. 118-123. (Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень з визначення товарознавчих показників вітамінних БАД із хлорофіловмісних овочів та плавлених сирів з їх використанням).

2. Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Коробець Н.В., Максимова Н.П. Комплексні дослідження впливу дрібнодисперсного подрібнення на хлорофільно-каротиноїдний комплекс зелені петрушки та кропу під час отримання порошкоподібних БАД // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. пр. - Харків, 2004. – Ч.1. – С. 153-161. (Внесок здобувача: вивчено хімічний склад, вміст БАР та підтверджено різницю їх вилучення з вихідної, традиційноподрібненої та дрібнодисперсноподрібненої сировини).

3. Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Коробець Н.В. Спектроскопічні дослідження впливу дрібнодисперсного подрібнення на хлорофільно-каротиноїдний комплекс листових овочів при отриманні порошкоподібних БАД // Вісник НТУ “ХП”: Зб. наук. пр. Тематичний випуск “Нові рішення в сучасних технологіях”. – Харків: НТУ “ХП”, 2004. – С. 117-122. (Внесок здобувача: вивчено спектри поглинання хлорофілу, каротиноїдів та фенольних сполук та досліджено вплив на них дрібнодисперсного подрібнення під час отримання БАД із листових овочів).

4. Погарская В.В., Павлюк Р.Ю., Коробец Н.В., Максимова Н.П. Усвояемость биотест-систем мелкодисперсных порошкообразных витаминных БАД из листовых овощей// Науковий вісник ПУСКУ: Зб. наук. пр. – Полтава: ПУСКУ, 2004. – С. 106-114. (Внесок здобувача: проведення досліджень біологічної активності дрібнодисперсних функціональних оздоровчих добавок із хлорофіловмісних овочів за допомогою експрес-методу біотестування).

5. Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Коробець Н.В., Максименко Г.І. Вплив дрібнодисперсного подрібнення на спектри флуоресценції хлорофілу, каротиноїдів та фенольних сполук хлорофіловмісних овочів під час отримання порошоків // Вісник НТУ “ХП”: Зб. наук. пр. Тематичний випуск “Нові рішення в сучасних технологіях”. – Харків: НТУ “ХП”, 2005. – С. 113-120. (Внесок здобувача: участь у вивченні хімічного складу, вмісту БАР у порошках, одержаних за допомогою дрібнодисперсного подрібнення та підтвердженні різниці в їх кількості під час дослідження тримірних спектрів флуоресценції).

6. Коробець Н.В. Вивчення якості порошкоподібних БАД із зелені петрушки та кропу в процесі зберігання // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2005. – С. 72-81. (Внесок здобувача: вивчення хімічного складу, вмісту БАР під час одержання та в процесі зберігання порошоків із зелені петрушки та кропу).

7. Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Коробець Н.В., Максименко Г.І. Нові біологічно активні добавки-барвники із зелені петрушки з рекордним вмістом хлорофілу // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. пр. – Харків: ХДУХТ, 2005. – С. 101-108. (Внесок здобувача: вивчено хімічний склад, вміст хлорофілу а і b, каротиноїдів, фенольних сполук та інших у порошках із зелені петрушки та кропу).

8. Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Коробець Н.В., Євтушенко А.В. Вплив дрібнодисперсного подрібнення на хлорофіло-каротиноїдний комплекс листових овочів при отриманні вітамінних порошкоподібних БАД // Зб. наук. праць ОНАХТ. – Одеса: ОНАХТ, 2006. – Вип. 28. – С. 151-155. (Внесок здобувача: участь у проведенні досліджень під час визначення впливу дрібнодисперсного та криогенного подрібнення хлорофіловмісних овочів на їх хімічний склад, вміст БАР фізико-хімічні показники).

9. Погарская В.В., Аида О.Г., Рижкова Е.В., Крячко Т.В., Евтушенко Н.В. Новые антиоксидантные добавки из лекарственного и пряно-ароматического растительного сырья // Тези доповідей III Міжнар. наук.-практ. конф. “Наука і соціальні проблеми суспільства: медицина,

фармація, біотехнологія”. – Харків: НфаУ, 2003. – Ч. II. – С. 280. (Внесок здобувача: Участь у визначенні антиоксидантних властивостей та вмісту БАР у водно-спиртових екстрактах із рослинної сировини для подовження строків зберігання продуктів).

10. Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Чуйко Л.О., Євтушенко Н.В., Соколова Л.М. Розробка технології нових БАД-барвників-наповнювачів із хлорофіловмісних овочів методом криогенного подрібнення // Тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 65-річчю з дня народження доктора техн. наук, проф., члена-кореспондента ВАСГНІЛ Беляєва М.І. „Управлінські та технологічні аспекти розвитку підприємств харчування та торгівлі”. – Харків: ХДУХТ, 2003. – С. 163-166. (Внесок здобувача: участь у вивченні впливу криогенного подрібнення на якість БАД-барвників із хлорофіловмісних овочів при розробці нової технології барвників із зелені петрушки та кропу).

11. Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Євтушенко Н.В., Соколова Л.М. Нові БАД-барвники-наповнювачі із хлорофіловмісних овочів // Матеріали Міжнар. наук.-техн. конф. “Розробка і виробництво продуктів функціонального харчування, інноваційні технології і конструювання устаткування для переробки сільськогосподарської сировини, культура харчування населення України”. – Київ: НУХТ, 2004. – С. 57. (Внесок здобувача: вивчено хімічний склад, вміст БАР у нових БАД-барвниках із зелені петрушки та кропу).

12. Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Коробець Н.В., Максименко Г.І. Вплив дрібнодисперсного подрібнення на хлорофіло-каротиноїдний комплекс листових овочів при отриманні вітамінних порошкоподібних БАД // Тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф. “Харчові технології – 2005”. – Одеса: ОНАХТ, 2005. – С. 19. (Внесок здобувача: участь у вивченні хімічного складу, вмісту БАР та фізико-хімічних показників вітамінних порошоків із зелені петрушки та кропу).

13. Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Коробець Н.В., Максименко Г.І. Вплив дрібнодисперсного та криогенного подрібнення на біологічно активні речовини порошоків із листових овочів // Тези доповідей IV Міжнар. наук.-техн. конф. „Сучасні проблеми холодильної техніки і технології”, 21-23 вересня 2005 р., тематичний напрямок „Холодильна і криогенна технологія” – Одеса: ОДАХ, 2005. – С. 24. (Внесок здобувача: участь у визначенні впливу дрібнодисперсного та криогенного подрібнення на біологічно активні речовини порошоків із зелені петрушки та кропу).

14. Павлюк Р.Ю., Погарская В.В., Коробец Н.В. Новые функциональные оздоровительные добавки – красители из хлорофиллсодержащих овощей // Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. „Наука та соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія” – Харків: ХДУХТ, 2006. – С. 342-345. (Внесок здобувача: вивчено хімічний склад та вміст БАР (хлорофілу, каротину, фенольних сполук та ін.) нових функціональних оздоровчих добавок-барвників із зелені петрушки та кропу).

АНОТАЦІЯ

Коробець Н.В. Формування якості добавок із хлорофіловмісних овочів і продуктів харчування з їх використанням. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.15 – товаровознавство харчових продуктів. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України, Харків, 2006.

Дисертацію присвячено товаровознавчим дослідженням щодо наукового обґрунтування формування споживчих властивостей нових функціональних оздоровчих добавок-барвників із хлорофіловмісних овочів (зелені петрушки та кропу) у вигляді дрібнодисперсного порошку. Показано можливість та доцільність використання інактивації окислювальних ферментів перед

сушінням шляхом витримування нарізанної зелені в розчині лимонної кислоти, вакуумного сушіння та дрібнодисперсного подрібнення (без застосування холоду) до розміру 5...30 мкм, яке призводить до більш повного вилучення БАВ із сировини та до “збагачення” кінцевого продукту, а також розробки з їх використанням разом із фітодобавками із натуральних прянощів (фенхеля, майорану, тархуну, лаврового листа, перцю духмяного, перцю чорного) нових вітамінізованих плавлених сирів та вітамінних смакових приправ з підвищеним терміном зберігання.

Показано, що на відміну від традиційних технологій отримання порошків із ХВО, де відбувається значне руйнування хлорофілу та інших БАВ (20...80%), у новій технології отримання ФОД із зелені петрушки та кропу БАВ не лише повністю зберігається, а й відбувається їх більш повне вилучення із сировини.

Розроблено нові ФОД-барвники із хлорофіловмісних овочів з високим вмістом хлорофілу, каротину та інших БАВ та з їх використанням разом з фітодобавками із прянощів рецептури плавлених сирів, що дозволяє збільшити їх термін зберігання в 2 рази (порівняно з традиційними). Розроблено також рецептури вітамінних смакових приправ з потенційною імунomodуючою дією.

Ключові слова: порошки, барвники, хлорофіловмісні овочі, зелень петрушки та кропу, функціональні оздоровчі добавки, товарознавча характеристика, натуральні прянощі.

АННОТАЦІЯ

Коробец Н.В. Формирование качества добавок из хлорофиллсодержащих овощей и продуктов питания с их использованием. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 – товароведение пищевых продуктов. – Харьковский государственный университет питания и торговли Министерства образования и науки Украины, Харьков, 2006.

Диссертация посвящена товароведным исследованиям по научному обоснованию формирования качества новых функциональных оздоровительных добавок (ФОД) из хлорофиллсодержащих овощей (зелени петрушки и укропа) в виде мелкодисперсных порошков. Показана возможность и целесообразность использования инактивации окислительных ферментов перед сушкой путем выдерживания нарезанной зелени в растворе лимонной кислоты, вакуумной сушки и мелкодисперсного измельчения (без применения холода) до размера 5...30 мкм, которое приводит к более полному извлечению БАВ из сырья и к “обогачению” конечного продукта, а также разработки с использованием вместе с фитодобавками из натуральных пряностей (фенхеля, лаврового листа, майорана, полыни экстрагонной (тархуна), перца душистого, перца черного) новых плавленых сыров и витаминных вкусовых приправ с повышенным сроком хранения.

Показано, что в отличие от традиционных технологий получения порошков с хлорофиллсодержащих овощей (ХСО), где происходит значительное разрушение хлорофилла и других БАВ (20...80%), в новой технологии получения ФОД из зелени петрушки и укропа БАВ не только полностью сохраняются, но и происходит их более полное извлечение из сырья.

Показано, что при измельчении свежей зелени петрушки и укропа через 10 минут окисляется и разрушается 20...40% аскорбиновой кислоты и 10...30% каротина. Установлено, что обработка нарезанной зелени петрушки и укропа 0,5...1% раствором лимонной кислоты и выдержка в течение 10...15 минут полностью инактивирует ферменты и способствует полной сохранности перед сушкой L-аскорбиновой кислоты и каротина.

Установлено, что комплексное использование инактивации окислительных ферментов и мелкодисперсного измельчения зелени петрушки и укропа позволяет получить порошки с рекордным содержанием хлорофилла и других БАВ.

Выявленные закономерности при мелкодисперсном измельчении высушенной зелени петрушки и укропа, полученные при помощи химических методов, подтверждены на молекулярном уровне при исследовании спектров поглощения, спектров флуоресценции и ИК-спектров хлорофилла а и б, каротиноидов и фенольных соединений, а также дополнены на клеточном уровне при изучении влияния мелкодисперсного измельчения на клеточную и тканевую структуру. Показано, что порошкообразные добавки-красители из ХСО по химическому составу превосходят отечественные и импортные аналоги и усваиваются в 2 раза лучше, чем при традиционном измельчении.

Научно обоснована и разработана новая технология ФОД-красителей из ХСО с высоким содержанием БАВ, таких как, хлорофилл, каротиноиды, аскорбиновая кислота, фенольные соединения и др.

Разработаны рецептуры и технологические схемы новых плавленых сыров “Аппетитный” и “Богатырь”, а также витаминных вкусовых приправ “Витаминная”, “Изумруд”, “Фантазия” с использованием функциональных оздоровительных добавок-красителей из ХСО и фитодобавок из натуральных пряностей, с высоким содержанием БАВ и увеличенными сроками хранения. Показано, что новые продукты отличаются высоким содержанием БАВ (хлорофилла, каротиноидов, аскорбиновой кислоты, фенольных соединений, ароматических веществ и др.).

Разработана и утверждена нормативная документация на “Порошки овощные мелкодисперсные” (ТУУ 15.3-01566330-182-2005). Проведена апробация новых технологий в производственных условиях в НПФ “ФИПАР”, ЗАО “ФИТОРИЯ”, НПП “Криас-1”, ГП „Импульс”. (г. Харьков). Экономический эффект от внедрения 1 т мелкодисперсных порошков-красителей из зелени петрушки составляет 17,5 тыс. грн, из зелени укропа – 14,7 тыс. грн (в ценах на 15.12.2005 г.).

Ключевые слова: порошки, красители, хлорофиллсодержащие овощи, зелень петрушки и укропа, функциональные оздоровительные добавки, товароведная характеристика, натуральные пряности.

ANNOTATION

Corobets N.V. Forming of quality of additions from chlorophyll-containing vegetables and food products with their use. – Manuscript.

Thesis for Candidate`s degree by speciality 05.18.15 – Science of Food Commodities. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2006.

The thesis is devoted devoted by commodity expert research in relation to the scientific substantiation of forming nutritive properties of new functionally health additions (FHA) from chlorophyll-containing vegetables (CCV) (green parsleys and dill) in the form of “fine”-grained powder. The possibility and expediency of applying of inactivatsii oxidizing enzymes before drying is shown before drying by stand threaded green in solution of lemon acid, vacuum drying and “fine” grinding (without refrigerating) to the size 5...30 mcm, which brings to more complete exception the biologically active supplements (BAS) over from raw material result in the product “enrichment” is demonstrated. On the basis of this powder together with phytosupplements from natural spices (fenhel, marjoram, tarhun, laurel sheet, pepper sweet-scented, pepper black) new melted cheeses and vitamin taste seasonings with the extension term of their storage.

It is shown, that unlike traditional technologies of receipt of powders with CCV, where considerable destruction of chlorophyll is and other BAS (20...80%), in a new technology of receipt FHA

from greenery of parsley and dill BAS not only is fully kept but also there is their more complete exception from raw material.

New functionally health additions colouring agent from chlorophyll-containing vegetables with high content of chlorophyll, carotin and other biologically active substances with their use with receipts of melted cheeses on its basis together with phytosupplements from spices. That allows to increase storage terms twice (comparing to traditional ones). Also some receipts of vitamin taste seasonings with the potential immune-modulating effect.

Key words: powders, colouring agents, chlorophyll-containing vegetables, green parsleys and dill, functionally health additions, merchandising characteristics, natural spices.

Автор висловлює подяку зав. кафедри технології консервування, д.т.н., проф., академіку Міжнародної академії холоду Павлюк Раїсі Юріївні за наукові консультації та допомогу, що були надані під час виконання цієї дисертаційної роботи.

Підп. до друку 28.09.06. Формат 60x84 1/16. Папір офсет. Друк офсет.

Обл.-вид. арк. 1,0. Умов. друк. арк. 1,2. Тираж 100 прим. Замов. № 411

ДОД ХДУХТ, вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.