

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

ГРІНЕНКО ІРИНА ГРИГОРІВНА



УДК 664.994: 547

**НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ І РОЗРОБЛЕННЯ  
ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ  
ТА ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК**

Спеціальність 05.18.16 – технологія харчової продукції

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора технічних наук

Харків – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України.

Науковий консультант: доктор технічних наук, професор, член-кореспондент Національної академії аграрних наук України  
**Хомічак Любомир Михайлович,**  
Інститут продовольчих ресурсів НААН України,  
завідувач відділу технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор  
**Головко Микола Павлович,**  
Харківський державний університет харчування та торгівлі,  
завідувач кафедри товарознавства в митній справі;

доктор технічних наук, професор  
**Ткаченко Наталія Андріївна,**  
Одеська національна академія харчових технологій,  
завідувач кафедри технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси;

доктор технічних наук, доцент  
**Сильчук Тетяна Анатоліївна,**  
Національний університет харчових технологій,  
професор кафедри готельно-ресторанної справи.

Захист відбудеться 13 травня 2021 р. о 9<sup>30</sup> на засіданні спеціалізованої вченої ради Д64.088.01 Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Із дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Автореферат розісланий 12 квітня 2021 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради



В.М. Онищенко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Згідно Концепції Загальнодержавної програми «Здоров'я 2020: український вимір» медико-демографічна ситуація, що склалася останнім часом в Україні, свідчить про незадовільний стан здоров'я населення, одним із чинників якого є високий рівень поширеності хронічних неінфекційних захворювань: на такі захворювання страждає до 60 відсотків дорослого та майже 20 відсотків дитячого населення. Відомо, що такі захворювання значною мірою обумовлені незбалансованим харчуванням, яке значно знижує захисні сили організму і працездатність, порушує процеси обміну речовин, веде до передчасного старіння і може сприяти виникненню багатьох захворювань.

Розв'язання даної проблеми можливе за рахунок розроблення та впровадження новітніх технологій мінімізації чинників ризику захворювань та створення сприятливого для здоров'я середовища на основі даних наукових досліджень.

У зв'язку з цим необхідне розроблення продукції сучасного харчування, в якій суттєво знижений вміст рафінованих продуктів, консервантів, барвників і ароматизаторів.

Ключові аспекти даного дослідження – пошук нетрадиційної сировини з високим вмістом біологічно активних компонентів, мінімізація ризиків традиційної харчової продукції, а саме розроблені технології одержання сушених соків інуліномісткої сировини, кухонної солі, збагаченої біологічно активними компонентами рослинної сировини, з модифікованим вмістом натрію і калію, цукрів, збагачених біологічно активними речовинами (БАР) плодово-ягідної і пряно-ароматичної сировини, цукромісткого продукту з властивостями меду «біоцукру», ферментованого листя плодово-ягідних дерев, що не лише містять функціональні інгредієнти або надають продукції направлену оздоровчу дію, але й суттєво впливають на органолептичні і фізико-хімічні показники готової продукції.

Наукові роботи, присвячені теоретичним і практичним питанням розроблення харчової продукції, збагаченої функціональними інгредієнтами проводилися багатьма вітчизняними та зарубіжними вченими: В.І. Дробот, І.С. Гулим, М.І. Пересічним, А.М. Дорохович, В.В. Євлаш, Т.В. Phillips, Y. Zhaw, A. Fooks, G. Gibson, G. Fry, Pramila DM, D. Lupton, E. Svecova, L. Mohan, A.H. Subratty та ін. Однак варто зазначити, що проблематику оцінювання нетрадиційної рослинної сировини, створення харчових продуктів з доданою біологічною цінністю, розроблення технологій нової оздоровчої продукції вивчено ще недостатньо.

Актуальність даної роботи полягає у вирішенні важливих задач державного значення – науковому обґрунтуванні ефективності новітніх харчових технологій у вирішенні мінімізації чинників ризику захворювань.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконувалася за тематиками пріоритетних напрямків науково-дослідних робіт відділу технології цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів ІПР НААН України. Зокрема, за програмою наукових досліджень «Біотрансформація сільськогосподарської сировини в продукти харчового і технічного призначення в

процесі формування національної продовольчої системи» за темами №0113U002188 «Розробити технології харчових продуктів з використанням функціональних інгредієнтів», №0114U001489 «Науково обґрунтувати та розробити інноваційні технології комплексної переробки цукро- і фруктанвмісної сировини з отриманням цукрів, глюкозо-фруктозних сиропів та інших харчових інгредієнтів», №0116U002450 «Теоретичні основи створення харчової продукції спеціального призначення на основі рослинної сировини», №42.00.03.06П «Розроблення технологій збалансованих дієтичних добавок до харчових продуктів».

**Мета і задачі досліджень.** Метою дисертаційної роботи є наукове обґрунтування та розроблення інноваційних технологій харчової продукції та дієтичних добавок з використанням нетрадиційної рослинної сировини.

У відповідності з поставленою метою були сформульовані такі задачі досліджень:

- провести аналітичні дослідження основних чинників одержання харчової продукції та дієтичних добавок підвищеної харчової (поживної) цінності;
- здійснити підбір перспективних пряно-ароматичних і лікарських рослин та дослідити умови їх зберігання та переробки;
- на основі аналізу хімічного складу, фізіологічних властивостей фітосировини обґрунтувати вибір компонентів для розроблення рецептур солі з модифікованим співвідношенням натрію і калію та цукру і фруктанів з підвищеним вмістом БАР;
- науково обґрунтувати диверсифікацію асортименту харчової, кулінарної продукції та розробити технології одержання сухих порошоків з використанням інуліномістких рослин і інуліну;
- дослідити біохімічні методи обробки рослинної сировини з метою покращення органолептичних характеристик та підвищення її біологічної цінності;
- здійснити наукове дослідження і обґрунтування інноваційних технологій одержання напоїв з використанням рослинної сировини;
- дослідити органолептичні властивості, харчову цінність та показники безпечності розробленої харчової продукції;
- розробити та затвердити нормативну документацію на створену харчову, кулінарну продукцію та дієтичні добавки;
- здійснити комплекс заходів щодо впровадження результатів дослідження в практику;
- оцінити маркетинговий потенціал, економічну і соціально-економічну ефективність, конкурентоспроможність розробленої продукції.

**Об'єкт дослідження** – технології одержання сухих порошоків на основі інуліномістких рослин, солі з модифікованим співвідношенням натрію і калію, цукру з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, ферментування листя плодкових, овочевих і ягідних культур.

**Предмети дослідження:** пряно-ароматичні рослини: м'ята, вербена лимонна, шавлія ананасна, базилік з десертними ароматами; лікарські рослини: момордика, гіностемма, якон, топінамбур, лопух та їх сушені соки; ягідні та плодові культури: актинідія, лохина і хеномелес; листя плодово-ягідних культур; процеси гідролізу,

соковиділення, сушіння, ферментування; модифіковані продукти, їх фізико-хімічні властивості; дієтичні добавки.

**Методи дослідження** – фізико-хімічні, функціонально-технологічні, структурно-механічні, мікробіологічні, органолептичні, виконані з використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій, і спеціальні методи досліджень, розроблені автором.

**Наукова новизна отриманих результатів.** На основі теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано та доведено наукову концепцію дослідження – збагачення рафінованих харчових продуктів біологічно активними речовинами рослинної сировини з метою підвищення їх поживної цінності і покращення органолептичних характеристик.

*Вперше:*

- науково обґрунтовано та доведено можливість використання рідковживаних пряно-ароматичних рослин: сортів і гібридів м'яти, вербени лимонної, базиліків, шавлії елегантної та цефалофори з метою розширення спектру сировини для харчової продукції і дієтичних добавок;

- науково обґрунтовано і доведено можливість використання гіностемми п'ятилисточкової в якості замітника женьшеню європейського;

- науково обґрунтовано технології одержання сухих порошків із соку інуліномісткої сировини, зокрема топінамбуру і лопуха, а також розроблено технологію одержання низькокалорійного природного підсолоджувача із коренебульб якону;

- доведена взаємодія фруктанів з БАР рослинної сировини, що обумовлює їх використання в якості наповнювачів та згущувачів при виготовленні плодкових, ягідних та овочевих порошків;

- виявлено закономірності зміни споживчих характеристик сумішей солі, цукру і фруктанів з підвищеним вмістом біологічно активних речовин;

- обґрунтовано процеси одержання біологічно активних цукрових сиропів, збагачених екстрактами пряно-ароматичних рослин і термолабільних речовин;

- науково обґрунтовано закономірності перебігу процесів ферментації листя плодово-ягідних рослин з метою створення нових перспективних напоїв;

- оптимізовані технологічні процеси виробництва кулінарної продукції з використанням дерафінованих інгредієнтів, що дає змогу зменшити кількість солі, цукру та жирів в рецептурах;

*дістали подальшого розвитку:*

- закономірності раціонального комбінування компонентів рослинної сировини і рафінованих продуктів з метою покращення біологічної цінності;

- закономірності змін якісних властивостей харчової та кулінарної продукції від її модифікації функціональними інгредієнтами на основі рослинної сировини;

- технології напоїв на основі пряно-ароматичних та лікарських рослин, а також ферментованого листя плодово-ягідних рослин.

**Практичне значення одержаних результатів.**

За результатами реалізації теоретичних і експериментальних досліджень апробовано та впроваджено технології харчової продукції та дієтичних добавок.

Розроблено та затверджено «Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв (технологічних карт) для харчування дітей у дошкільних навчальних закладах» (2015 р.). Розроблено і затверджено нормативну документацію на дієтичні добавки (ТУ У 10.8-35644283-001:2020 «Дієтична добавка «Мудрість природи», ТУ У 10.8-00419880-161:2020 «Дієтичні добавки «Фітомомордика» та «Каротинова», технологічні інструкції (технологія одержання збагаченої кухонної солі, до ТУ У 19116716.003-98 «Концентрати інулінові ягідні, плодові», ТУ У 19116716.003-98 «Біологічно активні харчові добавки «Фітоімперіал» на основі інуліну», ТУ У 15.8-19116716-005-2003 та ТУ У 15.8-35633283-001-2009 «Добавки дієтичні на основі інуліну», технологія одержання збагаченої цукрової пудри, меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика»), методичні рекомендації до використання фруктанів при виготовленні продукції спеціального призначення, методичні рекомендації з розроблення спеціальної харчової продукції.

Соціально-економічна ефективність від впровадження розробок у практику полягає в розширенні асортименту кулінарної продукції оптимального харчування, дозволить вирішити важливу проблему поліпшення стану здоров'я населення, збільшення тривалості життя і екології довкілля.

Впровадження розробленої харчової та кулінарної продукції, дієтичних добавок дозволить спрямовано впливати на функціональний стан шлунково-кишкового тракту, покращення засвоєння важливих мінералів, роботи імунної системи, сповільнювати втрату зору, покращувати розумову діяльність, тонус організму і, таким чином, дозволить суттєво знизити ризики виникнення низки хвороб, пов'язаних з неправильним харчуванням та віковими змінами в організмі, продовжити термін працездатності людини.

**Реалізація роботи.** Науково-технологічні розробки упроваджено: ТОВ «НВП «Розробки та іновації» ферментовані чаї (акт від 15.01.2021 р.), ТОВ «НВП «Інулан, ЛТД» порошки із соків інуліномістких рослин (акт від 17.11.2020 р.), спільно із СП «ГАЛКА, ЛТД» мелену смажену каву з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика» (акт від 10.10.2020 р.), «ОМІ ТРЕЙДІНГ» збагачені кухонну сіль та цукор (акт від 25.10.2020 р.).

**Особистий внесок здобувача** полягає у формулюванні актуальності теми, наукової концепції роботи та її теоретичному та експериментальному підтвердженні, розробці програми та проведенні аналітичних і експериментальних досліджень у лабораторіях та виробничих умовах, аналізі й узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків і пропозицій, у підготовці результатів досліджень до публікації та складанні заявок на об'єкти інтелектуальної власності, розробці нормативної та технологічної документації, впровадженні науково-технічних розробок у виробництво.

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень, що включені до дисертації, було оприлюднено на: International Summit on International Food and Science (Las Vegas, USA, 2019), III International Fructan Conference (Logan, Utah, USA, 1996); Sixth Seminar on Inulin (Braunschweig, Germany, 1996); International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients (Київ, 1997); Seventh Seminar on Inulin (Leuven, Belgium, 1998); Eighth Seminar on Inulin (Lille, France, 1999); Ninth

Seminar on Inulin (Budapest, Hungary, 2002); 6<sup>th</sup> International Fructan Symposium (Sapporo, Japan, 2008); Міжнародних науково-практичних конференціях «Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи» (Київ, 2015, 2016, 2018, 2019 рр.), ІХ Міжнародній науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» (Київ, 2020 р.).

Розроблена продукція демонструвалася і отримала позитивні оцінки на ХХХІ Міжнародній агропромисловій виставці «Агро-2019» (Київ, 2019 р.), Дегустаційних заходах, виставці-ярмарці органічної продукції рослинництва та консервації (Київ, 2019 р.), Міжнародній виставці «Інпродмаш і упаковка» (Київ, 2019 р.), ХVІ Міжнародній спеціалізованій виставці екотоварів для всієї родини ЕСО-ЕХРО (Київ, 2020 р.), Фестивалі лікарських рослин «Фітофест» (Київ, 2014 р.), виставці «Лікарські рослини: здоров'я та краса» (Київ, 2018 р.), виставці «Зроблено в Києві» (Київ, 2015–2018 рр.).

**Публікації.** Основні матеріали дисертаційної роботи опубліковано у 58 наукових працях, у тому числі: 32 статті, серед яких 23 у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України (з них 4 – у виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз), 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави із напрямку, з якого підготовлено дисертацію; 2 патенти України на винахід та 3 патенти України на корисну модель; 16 тез доповідей та матеріалів конференцій; 4 посібника та науково-популярних видання; 1 збірник рецептур.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 273 найменування, в т.ч. 174 іноземних, та 7 додатків. Загальний обсяг дисертації складає 393 сторінки, обсяг основного тексту викладено на 276 сторінках, містить 104 рисунки та 73 таблиці.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи та її значення у вирішенні проблеми створення харчової та кулінарної продукції з підвищеною біологічною (поживною) цінністю для населення України, визначено зв'язок роботи з науковими програмами та темами, сформульовано мету та задачі дослідження, новизну, практичне значення одержаних результатів, відомості щодо апробації та реалізації роботи, визначено особистий внесок здобувача.

У **першому розділі** «Сучасні технології харчової продукції і дієтичних добавок» (аналітичний огляд літератури) на підставі аналізу науково-технічної інформації проведено моніторинг світового виробництва та тенденцій розвитку харчових продуктів і дієтичних добавок, узагальнено відомості щодо інноваційних технологій харчової продукції і дієтичних добавок та надана оцінка практики використання компонентів пряно-ароматичних і лікарських рослин в харчовій продукції.

Визначено соціальні, технологічні та науково-технічні передумови створення технологій харчової та кулінарної продукції з підвищеною біологічною (поживною) цінністю.

Одержані дані стали підґрунтям для формулювання задач, спрямованих на вирішення мети дисертаційної роботи.

У **другому розділі** «Об'єкти та методи досліджень» визначені основні напрямки проведення експериментальних та наукових досліджень, розроблена програма їх реалізації, встановлені методологічний підхід і етапи проведення досліджень, спрямованих на розробку технологій харчової та кулінарної продукції з підвищеною біологічною (поживною) цінністю. Схема основних напрямків та етапів аналітичних і експериментальних досліджень наведена на рис. 1.



Рис. 1. Комплексна програма досліджень



У роботі використані сучасні як загальноприйняті (стандартні), так і спеціальні або модифіковані методики щодо встановлення хімічного складу, фізико-хімічних та органолептичних показників сировини. Технологічні властивості фітосировини (вологість, розмір часток, насипну густина, ступінь набухання) визначали за стандартними методиками.

У якості дефектів пряно-ароматичної сировини визначали: недостатньо виражений смак і аромат; сторонній смак і присмак; розмір подрібнення; підвищений вміст органічних і мінеральних домішок, ферродомішок; наявність брухту і крихти у кількості вище припустимих норм.

Мінеральний склад і концентрацію макро- та мікроелементів в лікарських рослинах визначали рентген-флуоресцентним методом з використанням портативного енергодисперсійного рентген-флуоресцентного спектрометра «Elva X-Med» виробництва підприємства «Елвамех» (Україна); розробник програмно-методичного забезпечення – НТЦ «Вірія». Метод засновано на вимірюванні інтенсивності випромінювання ліній спектра рентгенівської флуоресценції атомів хімічного елемента при їх збудженні рентгенівськими випромінюваннями, джерелом якого є рентгенівська трубка. Межі визначення більшості елементів в пробах складають від 0,5 до 10 мкг/г (0,00005–0,001 мас. часток у %). Виключення складають групи елементів, легші за кальцій (атомний номер <20 ) та від Мо (атомний номер 42) до Sb (атомний номер 51), для яких межі визначення складають величину близько 0,005%.

Вміст каротину, хлорофілів, фенольних сполук і аскорбінової кислоти визначали стандартними методами.

Клітинний сік рослинної сировини в лабораторних умовах отримували шляхом подрібнення коренеплодів та бульб і віджимання мезги за допомогою гвинтового преса, або на соковижималці типу СВШПП-302.

Гель-хроматографію проводили з використанням сефадекса G-25 і G-50 для розділення фруктанів на фракції і визначення кількісного складу фракцій шляхом порівняння із отриманою калібровочною кривою на основі стандартних фіксаналів фруктози, глюкози, сахарози, мальтози та різних інулінів з визначеною молекулярною масою.

Для визначення кількісного змісту фруктанів групи інуліну в рослинній сировині застосовували метод, що включає наступні етапи: заздалегідь знежирену сировину обробляють водою, і після гідролізу водної витяжки проводиться етап утворення аналітичного компонента по реакції Селиванова, концентрація якого визначається способом спектрофотометрії з використанням КФК-2.

Крім вищезазначених методів, оцінювали розчинність зразків сухих соків інуліномістких рослин, здатність до набухання, утворення желуючих сполук, використовуючи стандартні методи.

Для визначення фракційного складу інуліномістких порошків використовували рідинну хроматографію високого тиску.

У **третьому розділі** «Теоретичні і практичні передумови вибору та раціональних параметрів підготовки рослинної сировини» наведено результати фізико-хімічних, хімічних, хроматографічних, термогравіметричних, ґрунтово-

кліматичних досліджень та досліджень рослинної сировини, які є науковим обґрунтуванням розроблення технологій харчової та кулінарної продукції із рослинної сировини.

Проведено аналіз функціонально-технологічних властивостей різних видів пряно-ароматичних, лікарських рослин і ягідної та плодоовочевої продукції як сировини для харчової та кулінарної продукції.

**М'ята** – популярна рослина родини губоцвітних, яка використовується в багатьох галузях харчової промисловості, кулінарії, фармакології тощо. Хоча в даний час у світі існує більше 300 сортів м'яти, до цього часу багато фермерів вирощують м'яту, без врахування особливостей сортів. Тому була досліджена колекція «десертних» м'ят, проведено тестування різних сортів і гібридів м'яти, їх органолептичних характеристик, властивостей і т.д. з метою їх інтегрованого застосування.

Досліджено наступні сорти та гібриди м'яти: Шоколадна, Лаймова, Солодкий лимон Хіларі, Барбарисова, Англійська, Мандаринова, Сунична, Карамель, Цитрон, Грейпфрут, Бананова, Марокканська м'ята Мохіто, Евкалиптова, Яблучна, Апельсинова, Ванільна, Одеколон, Перцева лимонна, Лавандова, Ягоди з вершками. Всі вони мають особистий домінуючий аромат і, як наслідок, особливості застосування.

З метою оцінки перспективності використання тієї чи іншої м'яти проведено дослідження її урожайності залежно від фази розвитку (рис. 2).

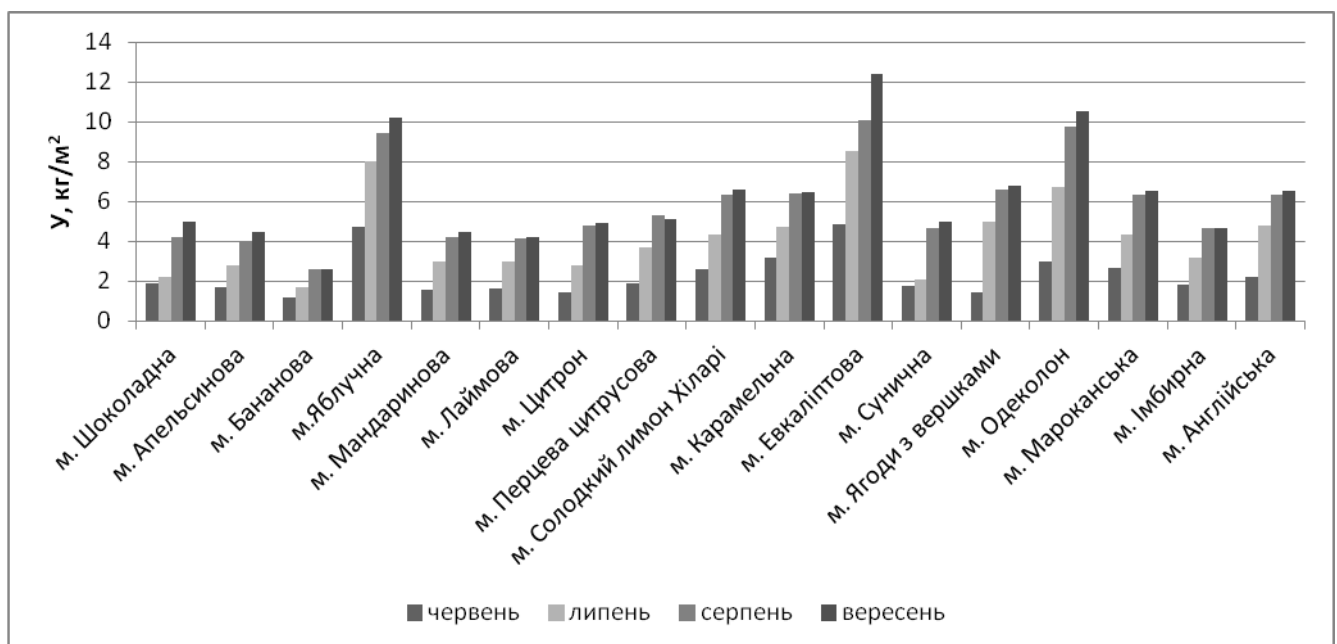


Рис. 2. Урожайність сортів м'яти (У) залежно від терміну вегетації

Аналіз одержаних даних показав, що максимум вегетаційної фази у більшості сортів м'яти досягається у липні місяці, тоді ж відбувається їх масове цвітіння. Найбільш урожайними є сорти Яблучна і Евкалиптова, а урожайність Бананової м'яти зовсім незначна у порівнянні із іншими сортами. Дані даного дослідження стосуються скошеної або зрізаної маси рослин (листя, квіти, стебла).

Ще одним важливим показником для рослин родини *Lamiaceae* L. є вміст ефірної олії та її складові. Проводили дослідження вмісту ефірної олії в різних сортах м'яти під час її цвітіння (рис. 3).

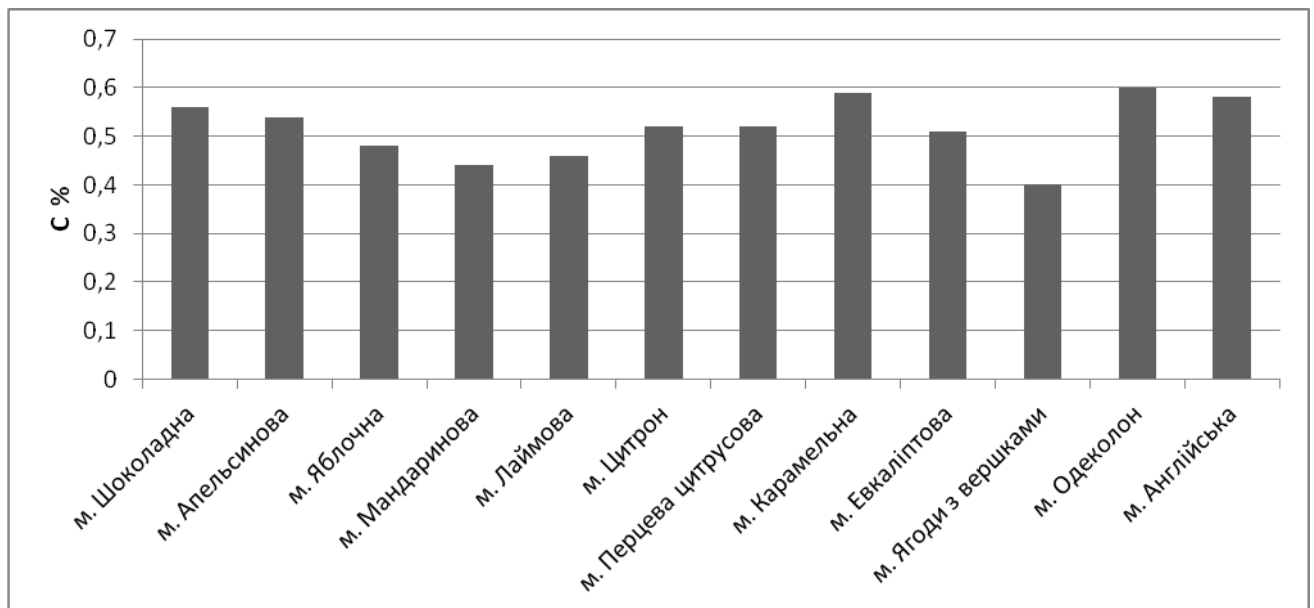


Рис. 3. Вміст ефірної олії (С) в різних сортах і гібридах м'яти

Більш високий вміст ефірної олії спостерігається у суцвіттях м'яти, однак, перспективними в даному сенсі є високорослі і високоврожайні сорти, які мають високий вихід суцвіть з рослини.

Що стосується дослідження складових частин ефірної олії, то дослідження проводилися методом хромато-мас-спектрометрії на газовому хроматографі Hewlett-Packard 5890/II. В якості зразків використовували два найбільш вживаних сорти м'яти з вираженими відмінностями в ароматах, а саме – м'ята Яблучна і м'ята Шоколадна.

Аналіз хроматограм показав, що пік максимуму ментолу явно виражений в Шоколадній м'яті, тоді як в Яблучній м'яті його майже немає. Також визначено, що крім ментолу, до складу м'яти входять альфа-пінен, бета-пінен, карвон, цинеол, ліналоол, лімонен, мирцен, кариофіллен та інші.

Іншими компонентами, які суттєво впливають на медико-біологічну цінність м'яти, є каротин, хлорофіл і флавоноїди.

Аналізуючи дані проведеного дослідження можна зробити висновок, що найбільший вміст хлорофілу (0,98 мг/г) в листі Апельсинової м'яти, а найменший (0,41мг/г) – в Банановій. Це корелюється із кольором листя самої м'яти – Бананова має блідо-зелене забарвлення, в той час як Апельсинова – темно-зелене.

Найвищий вміст суми каротинів (10,9 мг/г) має Марокканська м'ята. Однак і всі інші види м'яти мають досить високий вміст цього пігменту.

Що стосується вмісту флавоноїдів, то їх найвищий вміст спостерігається в Апельсиновій (1,32 мг/г) та Шоколадній м'яті (1,27 мг/г).

Досліджуючи цінні компоненти пряно-ароматичної сировини, варто приймати до уваги також мінеральний склад цих рослин, який представлений калієм, магнієм,

кальцієм, цинком, залізом та марганцем. Приймаючи до уваги, що досить часто ці рослини застосовуються для приготування різноманітних напоїв, було проведено наступне дослідження. Сім найбільш поширених сортів м'яти і вербену лимонну вирощували на одній території, посаджені одночасно на тих же ґрунтах, і скошили в один і той же день. Із цих рослин приготували розчини концентрацією 2 г на 100 мл води. В цих розчинах визначали оптичну густину за допомогою фотометру КФК-3, довжина хвилі 420, і електропровідність за допомогою методу кондуктометрії (стала приладу 1,29 мСім). Дослідження оптичної густини (мутності) свідчить про те, що за рівних умов у різних сортах м'яти в розчин переходить різна кількість розчинних речовин. Найбільш їх переходить в наступних сортах м'яти: Ягоди з вершками (D=3,870), Англійська (D=3,831) та Яблучна (D=3,765).

За даними електропровідності можна зробити висновок, що саме ці сорти містять і найвищу кількість мінеральних речовин (1,3–1,4 мСім).

Розглянуто два варіанти зберігання листя м'яти: в замороженому і в висушеному вигляді. Дослідження залежності впливу способу сушіння на вміст каротинів в листі різних сортів м'яти показали, що методи сушіння не мають суттєвого впливу на вміст каротинів в листі м'яти, хоча найбільше їх зберігається за рахунок сушіння під вакуумом і при використанні конвективного методу.

Оскільки каротини і хлорофіли є відносно стабільними до зміни температур, то оцінювання термолабільності різних сортів м'ят проводили по аналізуванню вмісту аскорбінової кислоти в листі м'яти.

Дослідження показали, що втрати вітаміну С при сушінні з використанням високих температур є досить суттєвими (до 60% і вище) і тому найбільш оптимальним є сушіння на свіжому повітрі під накриттям без доступу сонця або з використанням підігріву повітря до температури 35–40° С.

Що стосується заморожування листя м'яти, то дані дослідження вмісту аскорбінової кислоти, каротину, суми хлорофілів при заморожуванні листя свідчать про те, що при заморожуванні листя м'яти втрачається від 10,4 до 19,1% аскорбінової кислоти, втрати каротинів становили від 7,1 до 11,8%, втрати хлорофілу сягали 5,0–6,8%.

Таким чином, при заморожуванні втрати вітаміну С відносно невеликі.

Ще одна перспективна група пряно-ароматичних рослин це **шавлія**. У нас в країні найбільш поширені дві – шавлія Лікарська (*Salvia officinalis*), шавлія Мускатна (*Salvia sclarea*), зустрічається також шавлія Дібровна (*Salvia nemorosa*) і останнім часом на ринку України з'явився новий вид шавлії – шавлія Елегантна (*Salvia elegans*). На відміну від інших видів шавлії, сорти рослини мають приємний фруктовий запах, наприклад, ананасу (*Salvia rutilans* «Pino») та дині (*Salvia elegans* «Honeydew Melon»). Ефірні олії шавлій вживають в кондитерському виробництві, в харчовій промисловості для надання аромату сирам, чаю і винам.

В наших дослідженнях визначали вміст ефірних олій, аскорбінової кислоти і хлорофілу в листі двох сортів шавлії ананасної сортів Піно і Honeydew Melon в динаміці їх зберігання замороженими та у висушеному стані по аналогії з дослідженням м'яти.

Проведені дослідження свідчать про те, що динаміка втрати аскорбінової кислоти, суми хлорофілів і вмісту ефірних олій в замороженому стані набагато менше виражена, ніж у висушеному. Тому використовувати гібриди Ананасної шавлії при приготуванні кулінарних страв доцільніше за все в свіжому, або в замороженому стані.

**Вербена лимонна** – пряно-ароматична рослина з великим потенціалом, популярність якої на теренах Європи поступово зростає. До складу вербени входять ефірні олії, хлорофіли, каротини, антоціани, флавоноїди, поліфенольні сполуки тощо. Причому їх вміст суттєво залежить від кліматичних умов вирощування. Тому було проведено дослідження вмісту цих сполук в залежності від фази розвитку рослин, вирощених в умовах Київської та Миколаївської обл.

Аналіз одержаних даних показав, що максимальне накопичення досліджуваних сполук спостерігається у серпні, при чому вміст поліфенолів вербени, вирощеної в умовах півдня України значно вищий, ніж у Київській області.

Дослідження мінерального складу вербени лимонної показали, що він представлений магнієм ( $2685 \pm 82,15$  мкг/г), хромом ( $7,063 \pm 0,84$  мкг/г), цинком ( $1,803 \pm 0,25$  мкг/г) і селеном ( $0,219 \pm 0,03$  мкг/г). Саме ці мінеральні складові разом з ефірними маслами забезпечують суттєвий вплив на обмін речовин і антиоксидантну дію цієї рослини.

Проведені тестування вмісту ефірних олій в залежності від способу зберігання (в сушеному і замороженому вигляді) показали, що найбільший вміст ефірних олій (з 1,06 до 0,81%) зберігається в сушеному листі, тоді як в замороженому відбувається суттєва їх втрата (з 0,98 до 0,53%).

**Базилік** – досить поширена і вживана культура. В роботі досліджено сорти Лимонний аромат, Лимончик, Лимонетте, Аромат лимона з приємним лимонним ароматом, Місіс Бернс Лимонний з насиченим, солодким, гострим лимонно-лаймовим ароматом, Карамельний з ароматом фруктової карамелі, Коричний з сильним ароматом кориці, Гвоздичний з ароматом гвоздики та Аромат ванілі.

Дослідження показали, що за вмістом хлорофілів і каротинів сорти не поступаються один одному ( $\approx 200$  мг/100 г), а сорти Карамельний, Лимончик та Лимонетте дещо перевищують інші ( $\approx 240$  мг/100 г).

Також аналізували зміну вмісту ефірних олій при зберіганні в замороженому і сушеному вигляді. Одержані дані дозволили зробити висновок, що найкращим способом зберігання базиліку є заморожування (залишок ефірної олії 1,2–1,4%), тоді як зберігання в сушеному вигляді призводить до суттєвої втрати ефірної олії (до залишку 0,8%).

Досліджували досить рідко вживану рослину родини складноцвітих – **цефалофору** (*Cephalophora aromatica*), інша її назва геленіум ароматний (*Helenium aromaticum*). Використовується ця трава в дуже невеликій кількості (одного листочка досить на чашку чаю). Перевищення цієї кількості призводить до гіркого або приторного смаку.

Визначено вплив способу сушіння на вміст ефірних олій у цефалофорі ароматній. Встановлено, що її краще зберігати у висушеному, ніж замороженому

стані, оскільки сума ефірних олій у замороженій зеленій масі нижча (0,18%), ніж у висушеній (0,26%).

Із лікарських рослин аналізували **момордику харантію**. В кулінарії Азії використовують як листя, так і плоди даної рослини. Для використання момордики в харчових та кулінарних продуктах найбільш цікавими є гіпоглікемічна дія, яка обумовлена цілою низкою компонентів білкової природи і сапонінів, а також антиоксидантна дія, яка зумовлена наявністю фенольних сполук, каротинів, аскорбінової кислоти.

Проводилися дослідження 7 сортів момордики харантії, які вирощувалися в умовах Київської обл.: Тайська довга, Біла, Біла довга, Китайська біла, Нев Дах Динг, Японська довга і Дракоша (табл. 1).

Всі досліджувані великоплідні сорти попри досить велику масу (маса плоду 300–450 г) мають високий вміст ацетилсаліцилової кислоти (8–13 мг%), сапонінів (400–500 мг%) та фенолів (5,6–7,4 мг/г).

Таблиця 1

### Дослідження різних сортів момордики

Сорт	Маса плоду, г	Сухі речовини, %	Вітамін С, мг %	Сапоніни, мг %	Загальні феноли, мг/г
Тайська довга	314,7±6,01	9,81±0,1	8,25±0,3	0,465	5,9±0,1
Біла	287,3±4,36	9,74±0,1	9,17±0,4	0,398	5,6 ±0,1
Біла довга	325,1±5,92	10,16±0,2	10,23±0,3	0,502	6,2±0,1
Китайська біла	438,8±8,12	10,22±0,2	11,38±0,5	0,411	7,1±0,2
Нев Дах Динг	275,6±4,21	9,24±0,1	8,45±0,5	0,378	5,8±0,1
Японська довга	449,0±7,98	9,77±0,1	12,58±0,4	0,425	7,4 ±0,1
Дракоша	51,4±0,81	10,21±0,1	13,55±0,3	0,523	6,1±0,1

Встановлено мікроелементний склад листя момордики. Аналіз показав, що найбільше представлений у складі момордики кальцій, хоча до її складу входять також натрій, магній, залізо, цинк, марганець і мідь. Очевидно, що мінеральний склад не дуже різноманітний, однак, визначено, що до складу листя входять іще і вітаміни Е (8,0±1,4 мг %) і С (66,0±1,4 мг%), а також фолієва кислота (206,0±4,24 мкг/100 г).

У 2%-их водних розчинах свіжого листя момордики показники активної кислотності знаходяться в межах 6,3–7,2 і окисно-відновного потенціалу 55–74 мВт.

**Гіностемма п'ятилисточкова** (*Gynostemma pentaphyllum*). Рослина належить до сімейства гарбузових (*Cucurbitaceae*). Батьківщиною гіностемми вважають гірські райони південної частини Китаю. На Пекінській конференції 1991 року гіностемму було виділено в першій десятці, як рослину, що впливає на 5 систем людського організму – репродуктивну, нервову, серцево-судинну, травну та імунну.

Проведено дослідження мінерального складу, накопичення сапонінів, фенольних сполук і полісахаридів у різні періоди вегетації в різних кліматичних умовах (Київська, Одеська та Івано-Франківська обл.). Дослідження проводилися в другій половині кожного місяця (20–23 числа).

Дослідження мінерального складу листя гіностемми приведено в табл. 2.

Таблиця 2

### Мінеральний склад листя гіностемми, мкг/г

К	Ca	Mg	Cr	Fe	Cu	Zn	Br	Mo
1344,07 ± 40,42	744,81 ± 23,15	512,32 ± 18,17	5,14 ±0,91	13,09 ±1,59	4,74 ±0,45	5,7 0±0,58	0,03 ±0,01	1,30 ±0,15

Вміст сапонінів, фенолів та флавоноїдів в листі гіностемми за терміном вегетації представлено в табл. 3.

Таблиця 3

### Вміст сапонінів, фенолів та флавоноїдів у листі гіностемми за терміном вегетації

(n=5, p≤0,05)

Термін вегетації	Сапоніни, мг/г			Загальні феноли, мг/г			Флавоноїди, мг/г		
	Київ	Одеса	Івано-Франківськ	Київ	Одеса	Івано-Франківськ	Київ	Одеса	Івано-Франківськ
Липень	132,4	124,7	119,4	37,8	40,2	38,1	59,4	60,0	58,7
Серпень	138,7	127,8	131,7	37,9	41,6	39,4	59,9	60,2	59,4
Вересень	137,1	127,5	132,4	39,3	41,0	38,5	61,2	59,1	60,3

Із табл. 3 слідує, що накопичення сапонінів якоюсь мірою залежить від кліматичних умов регіону вирощування і становить 119,4 мг/г – мінімальне значення і 138,7 мг/г – максимальне. Що стосується накопичення по фазам розвитку рослин, то в більшості випадків максимум сапонінів досягається в серпні, але різниця незначна і знаходиться в межах похибки дослідження. Те ж саме стосується і накопичення фенолів і флавоноїдів.

**Актинідія** – це ягода, яка одночасно використовується як у харчуванні, так і в лікуванні людини. Досліджували наступні сорти актинідії: української селекції – Сентябрьская, Пурпурова садова, Київська гібридна, Київська крупноплідна, Делікатесна та зарубіжної селекції – Kens Red і Самоплідна. Визначали і порівнювали наступні показники: масу і сухі речовини плоду, вміст цукру, дієтичних волокон, пектину і каротину (табл. 4). Наведені дані свідчать про те, що ягоди суттєво різняться за своєю масою (6,1–15,8 г), вмістом цукру (9,3–17,7%), вміст дієтичних волокон, пектину і каротину приблизно на однаковому рівні.

**Лохина.** Ця ягода, яка потрапила до нас із Північної Америки і останнє десятиліття швидко завойовує ринок і стає популярною. Проведено дослідження

вмісту БАР у 7 найбільш поширених сортах лохини: Патріот, Берклі, Санрайс, Нельсон, Блугорд, Спартан, Блюкроп (табл. 5).

Дослідження вмісту флавоноїдів в складі ягід різних сортів лохини показали, що всі сорти містять велику їх кількість: від 650 мг% у Блюкроп до 970 мг% у Нельсон.

Таблиця 4

**Маса і склад плодів сортів актинїдії української та зарубіжної селекції**  
(n=5, p≤0,05)

Сорт актинїдії	Маса плоду, г	СР, %	Цукор, %	Дієтичні волокна, %	Пектин, %	Каротин, мг%
Сентябрьская	8,1	19,3	17,7	2,18	0,76	0,22
Пурпурова садова	9,4	17,2	9,3	2,41	0,84	0,19
Київська гібридна	14,9	18,8	9,6	2,13	1,07	0,17
Київська крупноплідна	13,6	20,6	10,3	1,97	0,94	0,21
Делікатесна	7,1	24,7	12,3	2,25	0,88	0,24
Kens Red	6,1	22,1	12,4	2,17	0,95	0,22
Самоплідна	15,8	21,9	15,6	2,37	1,04	0,28

Таблиця 5

**Вміст БАР в ягодах різних сортів лохини**

(n=5, p≤0,05)

Сорт лохини	СР, %	Цукор, %	Органічні кислоти, %	Пектин, %	Каротин, мг%
Патріот	13,4	5,37	0,99	0,61	0,51
Берклі	13,9	6,02	1,34	0,48	0,49
Санрайс	11,6	5,74	1,17	0,55	0,51
Нельсон	12,4	6,28	1,68	0,64	0,44
Блугорд	11,9	6,11	1,44	0,52	0,47
Спартан	12,7	5,87	1,79	0,51	0,48
Блюкроп	12,6	5,94	1,82	0,57	0,52

**Хеномелес (Айва японська).** Ще одна відносно нова культура, яка досить поширена в садівництві. В кулінарії з плодів хеномелесу виготовляють варення, сироп, мармелад, цукати і повидло, а також слабогазовані і алкогольні напої, в т.ч. лікери. Проведено дослідження деяких сортів з метою виявлення наявності біологічно-активних компонентів, які обумовлюють їх цінність. Зокрема, до уваги приймали такі сорти як Pink Trail, Red Joy, Salmon Morison, Pink Lady, Simonii, Orange Trail і Nivalis (табл. 6).

Дослідження вмісту фенольних сполук показали їх високий вміст в сортах Pink Trail – 620 мг%, Red Joy – 700 мг% і Pink Lady – 760 мг%.



## Вміст БАР сортів хеномелесу

(n=5, p≤0,05)

Сорти хеномелесу	СР, %	Цукор, %	Органічні кислоти, %	Пектин, %	Вітамін С, мг%
Pink Trail	7,35	3,45	5,11	0,94	81,1
Red Joy	8,12	2,94	5,89	1,35	114,8
Salmon Morison	9,01	3,21	6,14	2,01	125,4
Pink Lady	8,45	3,39	5,17	1,82	94,6
Simonii	8,54	3,35	4,89	1,44	78,9
Orange Trail	8,77	3,03	6,24	1,72	97,3
Nivalis	7,94	3,17	6,15	2,12	133,7

У четвертому розділі «Інноваційні технології одержання харчової продукції і дієтичних добавок» розробляли технології одержання продукції на основі інуліномістких рослин і інуліну, отримання підсолоджувача на основі якону, застосування інуліну та соків інуліномістких рослин у виробництві масла та цукерок і кисломолочної продукції.

Дослідження мікро- та макроелементного складу, суми окиснювальних фенолів і гідроксикоричних кислот, вмісту незамінних амінокислот, пектину, дубильних речовин та флавоноїдів соків топінамбуру та лопуха показали, що після видалення клітковини бульб та коренів їх концентрація в соці залишається практично без змін. Втрати можуть бути обумовлені вологістю жмиха після соковідділення. Тому розроблена технологія одержання порошку на основі топінамбуру та лопуха є такою (рис. 4).

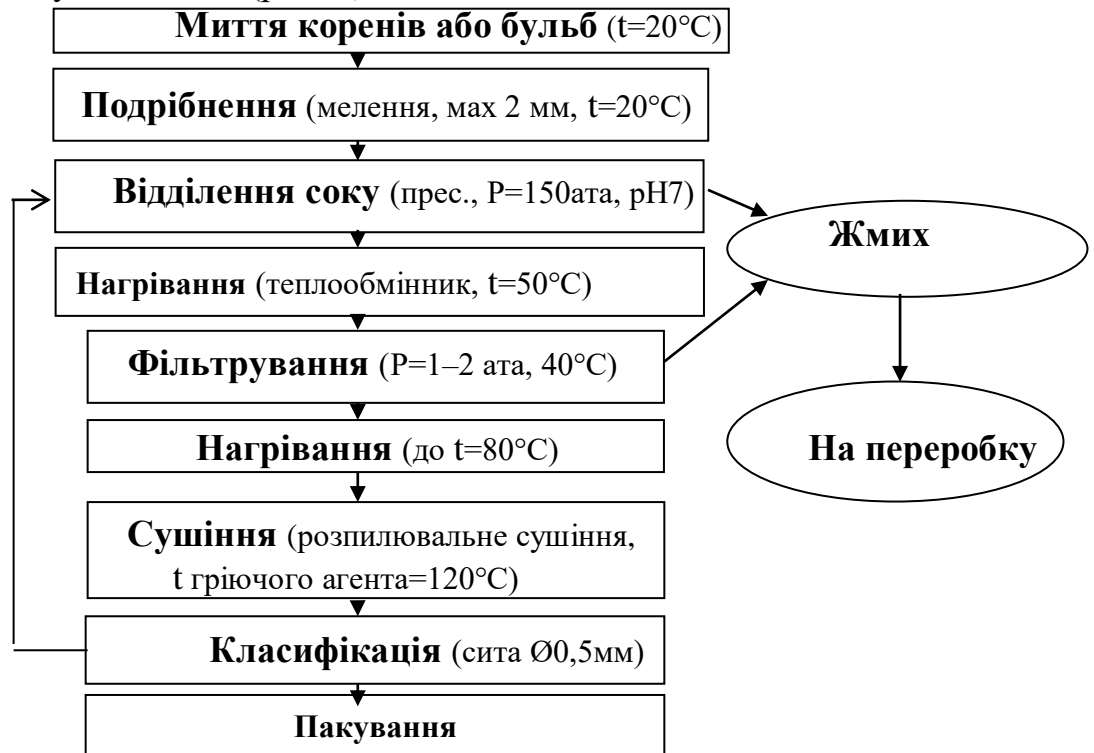


Рис. 4. Технологічна схема одержання порошоків із соку топінамбура і лопуха

Розроблено технологію отримання натурального підсолоджувача на основі якону (рис. 5). В дослідженнях було використано 5 сортів якону зарубіжної селекції, а саме: Rojo Et Blanco, New Zealand, White, Morado, Late Red. Результати досліджень урожайності та вмісту бульбокоренів показали, що вага підземної частини якону у всіх сортів приблизно однакова і становить від 190 до 250 г/1 шт. Так само співставний вміст фруктанів бульбокоренів від 25 до 30%.

Дослідження амінокислотного складу бульбокоренів якону показали наявність всіх незамінних амінокислот крім метіоніну, але найвищий вміст амінокислоти аргінін (170–190 мг/мл соку).

Для визначення оптимального часу переробки якону нами було досліджено накопичення сухих речовин і фруктанів з різним ступенем полімеризації (високомолекулярних і низькомолекулярних) протягом осінніх місяців. Аналізуючи одержані дані, можна зробити висновок, що максимальне накопичення сухих речовин відбувається в жовтні місяці (25%), тоді як в листопаді фіксується мінімальна кількість високомолекулярних фруктанів ( $\approx 4,5\%$ ) і максимальна кількість низькомолекулярних фруктанів ( $\approx 39\%$ ).

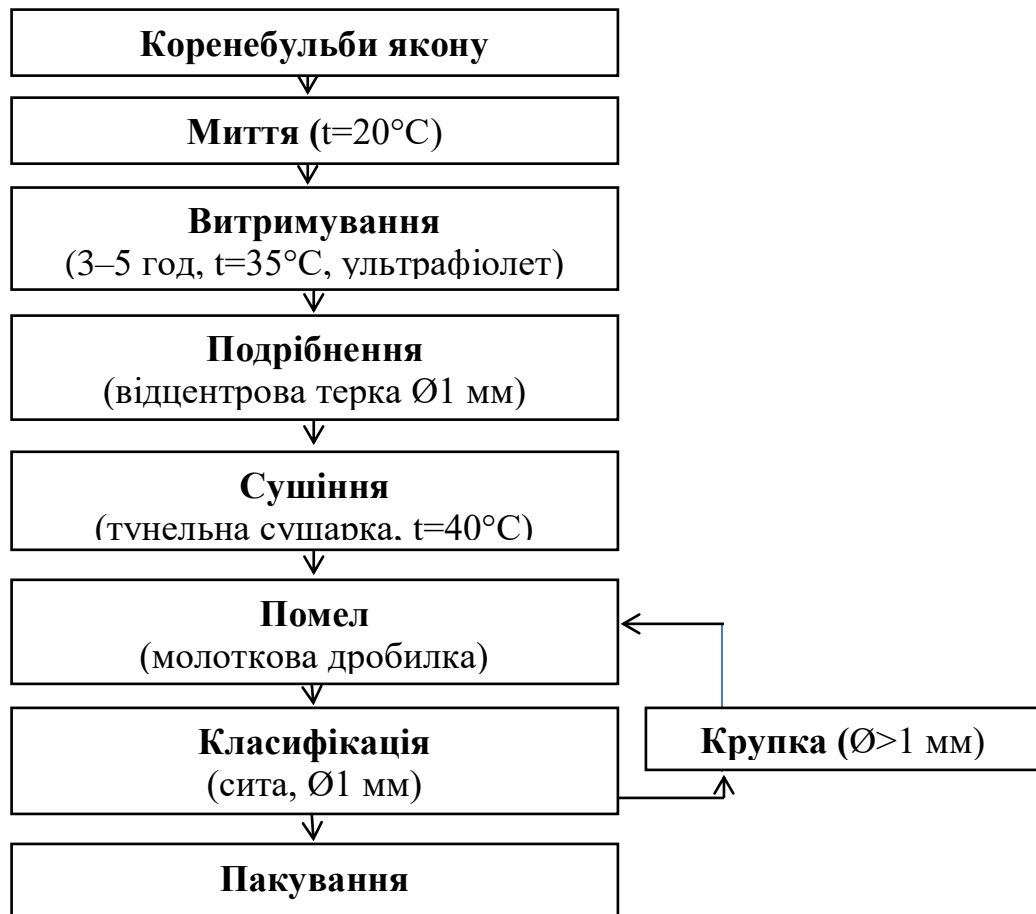


Рис. 5. Технологічна схема одержання порошку із коренебульб якону

Для отримання солодкого продукту необхідно було дослідити умови для природного гідролізу фруктанів в бульбах якону. Було протестовано декілька методів: 1) зберігання протягом 10 днів за температури 33–35° С; 2) обробка ультрафіолетом протягом 3–5 год за температури 33° С; 3) заморожування коренів. Найбільш інтенсивно проходив гідроліз під дією ультрафіолету, тому в розроблену

технологічну схему одержання порошку із коренебульб якону було включено обробку ультрафіолетом протягом 3–5 год за температури 33° С.

Розроблено рецептури з використанням інуліну та соків інуліномістких рослин у виробництві масла та цукерок. Підбір асортименту для оцінки можливості використання інуліну в кондитерській промисловості зводився до технологій, що дають можливість максимально зберегти біологічні властивості інуліну як в процесі виробництва, так і в готовому продукті. В результаті проведених лабораторних досліджень було вирішено в промислових умовах дослідити використання інуліну в шоколаді та цукерках на праліновій основі, оскільки ці маси не містять вологи, що виключає можливість кислотного гідролізу, а процес виготовлення не потребує застосування високих температур. Розроблено рецептури пралінових цукерок, дві рецептури шоколаду з інуліном та молочної помадки. Доза інуліну розраховувалася із рекомендованої щоденної профілактичної норми і становила 10 г на кожні 100 г готового продукту. Проведені дослідження показали, що додавання певного проценту інуліну не лише не погіршує органолептичні показники та технічні характеристики досліджуваної продукції, але навіть покращує їх. Крім того, додавання інуліну дає змогу перевести дану продукцію до розряду оздоровчого харчування. Розроблені рецептури були запропоновані комітету по кондитерській промисловості.

Розроблено технології одержання солі, цукрів, цукрових сиропів та фруктанів з підвищеним вмістом БАР.

Для одержання солі з модифікованим співвідношенням натрію і калію та збагаченої біологічно активними речовинами було проаналізовано сировину, яка в той чи інший час використовувалася в якості заміників солі (селера, пастернак, часник, чабрець тощо), а також сировину, яка може надати солі покращених органолептичних характеристик (запах, смак, колір). З метою визначення рослин з високим вмістом К і низьким Na досліджено вміст цих мінералів у потенційній сировині для збагачення солі. Найвищий індекс К/Na серед коріння та трав виявлений у пастернаку – 132,2, далі йде петрушка – 69,25, селера має досить невисокий індекс – 4,3, однак, до її складу входить біологічно активний натрій, який підтримує кальцій в розчиненому стані, що стосується часнику, то незважаючи на його індекс 1, раніше його досить часто використовували в якості заміника солі.

В результаті створення модельних харчових композицій і регулювання технічних і органолептичних показників було розроблено три рецептури солі: Запашна (сіль, селера, пастернак, петрушка, часник), Грибна (сіль, білі гриби, шампінйони, шийтаке) і Перецева (сіль, перець Халапеньйо, Перець чілі зелений, Перець чілі червоний).

Для досягнення гомогенності системи дотримувались принципу забезпечення дифузійних процесів в системі сировина–кристал солі і процесів адсорбування речовин соку рослини на поверхні кристалу без його розчинення. Таким чином, кількість рослинної сировини для одержання збагачених солей обумовлена кількістю вологи, яка забезпечує дифузійні процеси, але не призводить до розчинення кристалів.

Технологічний процес виробництва солі, збагаченої біологічно активними речовинами рослинного походження, складається із наступних операцій: миття пряно-ароматичної сировини, грибів чи перцю в безперервно діючій мийній машині; очищення часнику в машині для очищення часнику з процесом сепарації (відділення зубців часнику від цільної головки); подрібнення пряно-ароматичної сировини, грибів і перцю на різальних машинах, подрібнювачах, безперервно діючій механічній центробіжній терці; зважування компонентів згідно із рецептурами з урахуванням масової частки вологи; змішування подрібненої сировини із заданою кількістю солі у змішувачі до однорідного стану; висушування суміші на стрічкових конвеєрних сушарках; подрібнення сухої суміші на млині; просіювання суміші для одержання кристалів солі потрібної крупності; контроль якості; пакування.

Для розроблення технологій одержання збагачених цукрів, цукрової пудри та фруктанів з використанням пряно-ароматичної та ягідної сировини було проведено відбір сировини з високим вмістом біологічно-активних компонентів.

В результаті проведених досліджень технологічних операцій з відібраною рослинною сировиною, технологічний процес одержання збагачених цукрів має такий вигляд (рис. 6).

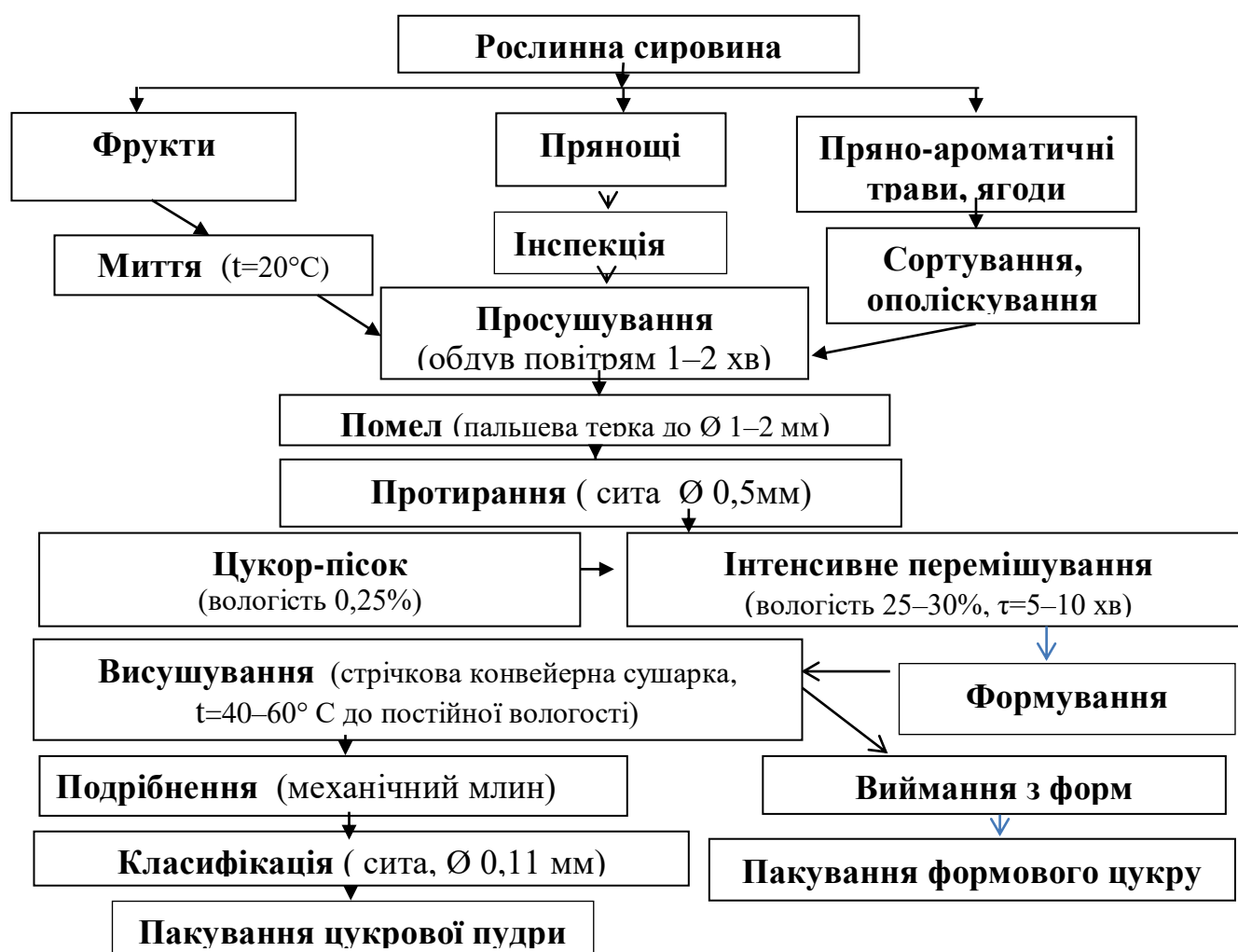


Рис. 6. Технологічна схема одержання сувенірного цукрової пудри та формового цукру

Для одержання плодово-ягідних дієтичних добавок запропоновано в якості наповнювача фруктани, а саме низькомолекулярний інулін, або порошок, одержаний із коренебульб якону. Його використання супроводжується цілою низкою переваг у порівнянні з іншими наповнювачами: дієтичний продукт; некаріогенний; безпечний для діабетиків; має високу водопоглинальну здатність; добре змішується з жирами. Таким чином, додавання інуліну до біологічно активних компонентів плодово-ягідної та овочевої сировини не лише не виявляє негативного впливу, але й покращує засвоєння останніх. Це дозволяє суттєво знизити кількість вживання цих речовин для забезпечення добової потреби.

У технологічному відношенні додавання інуліну до плодово-овочевих соків чи екстрактів дозволяє підвищити вміст сухих речовин, зв'язати велику частину води і таким чином суттєво знизити час і затрати на висушування сировини.

Приймаючи до уваги досвід попередніх наших досліджень при створенні технологій збагачення цукру, солі та підготовки рослинної сировини, технологія одержання дієтичних добавок на основі низькомолекулярного інуліну плодово-ягідних соків включає наступну послідовність технологічних операцій: відділення соку проводять на фільтруючій центрифугі безперервної дії; одержаний сік змішують із інуліном в міксері до одержання густої сметаноподібної маси; одержану суміш збивають у промисловому міксері; загущену піноподібну масу висушують при температурі 50–60° С до вологості не вище 8%; висушений продукт подрібнюють до однорідної порошкоподібної маси; отримані порошки можуть бути використані в якості природних ароматизаторів, барвників, наповнювачів або зафасовують у вигляді таблеток або капсул.

Розроблено технологію дієтичної добавки «Фітомомордика», яку використовували при виготовленні кави, виробленої згідно технологічній інструкції з виробництва меленої смаженої кави з додаванням дієтичних добавок.

Розроблено спосіб одержання цукромісткого продукту «Біоцукор», який за зовнішнім виглядом і своїми властивостями максимально наближений до меду. Це продукт, отриманий із сиропу білого цукру з додаванням екстрактів пряно-ароматичних і лікарських рослин та перероблений бджолами. Цей процес дозволяє отримати сироп, наближений до природного нектару, а саме збагатити цукор вітамінами і мінеральними речовинами за рахунок лікарських та пряно-ароматичних речовин, а також цілою групою ферментів за рахунок проходження сиропу через шлуночок бджоли. Одержаний продукт є дешевшим за мед, екологічним, оскільки бджола отримує натуральні чисті сиропи, містить не чисту цукрозу, а продукти її інверсії (глюкозу та фруктозу), а також містить біологічно активні компоненти за рахунок рослинної сировини. Скорочується також і термін виробництва меду («біоцукру») за рахунок того, що не потрібно чекати запечатування його в сотах, а відкачування можна здійснювати по мірі відкладання меду.

В якості основи для такого сиропу було підготовлено інвертний сироп, який готували на основі звичайного цукрового сиропу додаванням ферменту інвертази Maxinvert®. Експериментально було встановлено, що оптимальними умовами для ведення процесу є: рН 4,5, температура 65° С і концентрація цукрози 65%. Процес

вели до одержання співвідношення цукор:інверт як 25:75. Технологічна схема одержання «біоцукру» приведена на рис. 7.



Рис. 7. Принципова технологічна схема одержання «біоцукру»

Ще одне джерело цінних біологічно активних компонентів – **гарбузовий мед**. Він вважається дуже корисним, але, на жаль, зустрічається дуже рідко.

Розроблено спосіб одержання гарбузового меду, згідно якого для вилучення термолабільних компонентів із гарбуза було обрано дифузійний процес з використанням цукру-піску.

При даному способі після засипання цукру в гарбуз (попередньо по колу зрізають верх і очищають середину від насіння) починається процес зневоднення рослинної сировини цукром, тобто розчинення цукру на стінці гарбуза за рахунок різниці вологості цукру і волокон гарбуза.

Вода (клітинний сік) іде на розчинення цукру. Об'єм отриманого таким чином «сиропу» в гарбузі знижується, і для того щоб в процесі дифузії приймала участь вся поверхня гарбуза, потрібно додавати цукор, щоб гарбуз був постійно заповнений сиропом або цукром. Після повного розчинення цукру рівень рідини в гарбузі не знижується, і починаються процеси дифузії: перерозподіл цукру із сиропу в клітини гарбуза, а з клітин гарбуза всі розчинні елементи клітинного соку переміщуються в

сироп до повного вирівнювання концентрацій цих речовин в системі «сироп – клітина гарбуза». Тривалість цих процесів залежить від температури системи, структури тканин гарбуза і може протікати від 7 до 10 діб. Про насиченість цукром даної системи свідчать залишки нерозчинених кристалів цукру в сиропі.

Встановлено, що одержаний сироп має сухих речовин 67,5%, що повністю співпадає із їх вмістом в традиційних сиропках.

Цей же метод був тестований для одержання сиропу з плодів хеномелесу.

Таким чином, даний метод одержання сиропів без застосування термічної обробки дозволяє зберегти комплекс БАР, що входять до складу рослинної сировини.

Розроблено технології трав'яних чаїв з використанням ферментованого листа плодово-ягідних і горіхоплідних культур і пряно-ароматичних рослин.

Проведений аналіз складових частин листа яблуні, груші, шовковиці, вишні, черешні, айви, малини, ожини, кизилу та інших свідчить про те, що їх компоненти близькі з компонентами чаю, зокрема до складу даної сировини входять дубильні речовини, зокрема таніни, флавоноїди, вітаміни, ефірні олії, органічні кислоти, фітонциди, мінеральні речовини. Всі ці речовини мають виражену біологічну дію. Дослідженнями встановлено, що склад листа плодкових дерев і ягідних кущів характеризується тим, що їх складові досить наближені до компонентів чайного листа. Головна відмінність: до їх складу не входить кофеїн. Однак більш широкому їх вживанню заважає трав'янистий смак і слабкий аромат. Тому з метою покращення органолептичних характеристик було обрано метод ферментації листа. Основними речовинами, які обумовлюють смак і колір кінцевого продукту, є дубильні речовини.

Для відбору рослин, які варто використовувати в якості заміників чаю, а також як сировини для виготовлення інших напоїв, визначено кількість дубильних речовин в них, залежно від фази розвитку рослини. Визначено, що нижчий вміст дубильних речовин спостерігається в травні майже у всіх культур, вищий – в серпні-липні. Однак різниця по місяцям не така вже й суттєва, тому заготівля листа може здійснюватися протягом всього періоду вегетації.

Для того, щоб напої з листа набули фруктового смаку і аромату, а їх забарвлення було більш наближеним до чаю, необхідно провести їх ферментацію. Процес ферментації полягає в тому, щоб перевести нерозчинні речовини тканини листа в розчинні і легкозасвоювані. Для того, щоб процес розпочався, потрібно спочатку зруйнувати структуру листа до виділення соку. Необхідність руйнування тканин листка обґрунтовано тим, що в нативному листі феноли і ферменти їх окислення поліфенолоксидази просторово розділені. В процесі руйнування структури листа, а також під час нагрівання відбувається контакт субстратів з ферментом, розвивається окислювальна деструкція, а також окислювальна конденсація катехинів. В цьому процесі також приймають участь бактерії, що знаходяться на поверхні листа. Глибина ферментації може варіюватися в залежності від тривалості процесу і температури його проведення.

Розроблено спосіб ферментації листа, який передбачає для руйнування стінок клітин листа процес заморожування.

Експериментально встановлено, що процес ферментації сировини найкраще здійснювати в мішках для ферментації з доступом повітря за температури 25–28° С. Для припинення процесу ферментації сировину нагрівали до 110°С і витримували протягом 5–10 хв, після чого висушували при температурі 50–55°С. Сушіння триває в залежності від виду сировини.

В результаті проведених процесів листя набуває приємного кольору і аромату і втрачає трав'янистий запах і початковий зелений колір.

**Комбуча** – відносно новий перспективний напій, який дуже швидко набирає поширення в усьому світі.

В якості сировини для одержання та дослідження комбуч ми використовували наступну сировину: листя яблуні ферментоване, листя малини ферментоване, суміш листя ферментованого (яблуня, малина, ожина, вишня, груша), суміш м'яти з низьким вмістом ментолу (Яблучна, Мохіто, Евкالیптова і Солодкий лимон Хіларі), суміш м'яти з високим вмістом ментолу (Англійська, Шоколадна, Апельсинова), імбир, гібіскус, кокосовий цукор, інулін, порошок топіамбуру. Дослідження показали, що швидкості зміни вуглеводного складу розчину різних композицій під дією тіла комбучі різні. Найкраще зброджуються композиції, приготовані на кокосовому цукрі, повільніше – на білому цукрі і найдовше – композиції з порошком топіамбуру. При цьому органолептична оцінка всіх комбуч практично однакова (в діапазоні 3,5–4,0).

Розроблені технології одержання дієтичних добавок на основі порошоків топіамбуру та лопуха.

Розроблено спосіб отримання кон'югату інуліновий порошок–бетаїн, бетанін. Встановлено, що більш доцільно застосовувати високомолекулярні інуліни, оскільки вони більше за інших схожі по властивостям із бетаїном та бетаніном (приймаючи до уваги здатність виводити холестерин та антипухлинну активність).

Розроблено технологію кон'югату фруктан–пектин. Дана технологія може бути використана як для фруктанів з високою молекулярною масою, так і для низькомолекулярних фруктанів. Взаємодія пектинів із фруктанами відбувається за рахунок міжмолекулярних зв'язків між молекулами полімерів. Причому ця взаємодія інтенсифікується за рахунок насичення суміші киснем під час збивання. Оскільки пектин є речовиною, яка важко піддається висушуванню, то висушування суміші у піноподібному стані полегшує цей процес.

У **п'ятому розділі** проведена оцінка якості і безпечності розробленої харчової продукції і дієтичних добавок.

Досліджено фізико-хімічні показники одержаних інулінових порошоків. Водопоглинаюча здатність 1 г порошку топіамбуру складає 5,2 мл, тоді як 1 г порошку лопуху – 8,4 мл. Таку різницю можна пояснити різницею у вмісті високомолекулярних сполук. Вуглеводний склад наведено у табл. 7.



**Вміст інуліну в порошках із соку лопуху і топінамбуру**

(n=5, p≤0,05)

Ступінь полімеризації	Вміст фракцій, %	
	Лопух	Топінамбур
Цукри	1,2	1,45
Інулін з СП5-15	17,7	38,4
СП 16-25	36,9	42,7
СП 26 і вище	44,2	17,45

Аналіз даних табл. 7 свідчить про те, що вміст фракцій інуліну зі ступенем поляризації 26 і вище становить 44,2% для лопуха і лише 17,45% для топінамбуру.

Мінеральний склад найважливіших елементів одержаних порошків наведений у табл. 8.

**Мінеральний склад порошків лопуху і топінамбуру, мкг/г**

Елемент	Лопух	Топінамбур	Елемент	Лопух	Топінамбур
Mg	11032,32±518,52	153,43±6,75	Fe	160,21±9,28	23,53±1,50
Si	538,21±25,28	188,0±9,21	Cu	9,52±0,46	4,7±0,24
K	59320,25±3025,32	3096,8±123,84	Zn	61,94±2,97	19,89±0,91
Ca	13602,54±829,72	181,24±11,41	Se	3,76±0,19	143,28±7,45
Cr	6,22±0,32	2,88±0,20	Mn	70,66±43,81	99,02±4,85

Визначення кількості Na і K у звичайній кухонній солі і в розроблених рецептурах свідчать, що якщо в звичайній солі співвідношення Na/K становить 4301/1, то в солі Запашній це співвідношення уже 104/1, в Грибній 36/1, а в Перцевій 90/1. Таким чином, вживання такої солі забезпечить суттєве зниження кількості вживання натрію як за рахунок скорочення вживання самої солі, так і за рахунок покращення її мінерального складу.

З метою оцінки змін, що відбулися із цукром внаслідок його збагачення біологічно активними компонентами рослинної сировини була проведена оцінка його поживної, енергетичної цінності, а також мінерального та вітамінного складу. Одержані дані свідчать про те, що в збагачених цукрах вміст такого цінного для людського організму мінералу як магнію збільшився у 3000–9000 тис. разів у порівнянні з білим цукром-піском, калію – у 50–21000 разів, цинку – у 100–700 тис. разів залежно від рослинної сировини, використаної для збагачення. Цукор з корицею, обліпихою та смородиною містить у своєму складі селен. Майже всі цукри мають суттєву кількість міді.

Також збагачені цукри відрізняються від білого цукру наявністю деяких вітамінів і провітамінів, зокрема каротинів, аскорбінової кислоти, вітамінів групи PP. Варто зазначити, що цукор з м'ятою має досить високий вміст фолієвої кислоти, яка є необхідною для створення і підтримання в здоровому стані нових клітин.

Склад і характеристики одержаних зразків «біоцукру» наведено в табл. 9.

Таблиця 9

**Склад і фізико-хімічні показники «біоцукру» і його водних розчинів**

(n=5, p≤0,05)

Показник	«Біоцукор» №1	«Біоцукор» №2
Сухі речовини, %	78,7	79,1
Загальні цукри, %, у т.ч.:	74,2	74,3
- глюкоза, %	32,5	37,5
- фруктоза, %	36,8	33,7
Зольність, %	0,028	0,030
pH розчину	4,5	4,65

Аналізуючи результати, можна зробити висновок, що одержаний продукт – «біоцукор» – за своїми показниками майже повністю відповідає характеристикам звичайного меду і тому може слугувати його повноцінним замінником при виготовленні харчової і кулінарної продукції.

Дослідження вмісту водорозчинних екстрактивних речовин (рис. 8), масової частки сухих речовин і загальних фенолів в складі ферментованого листя (рис. 9) показали, що ферментоване листя плодово-ягідних рослин може бути використаним в якості замінників чаю без вмісту кофеїну.

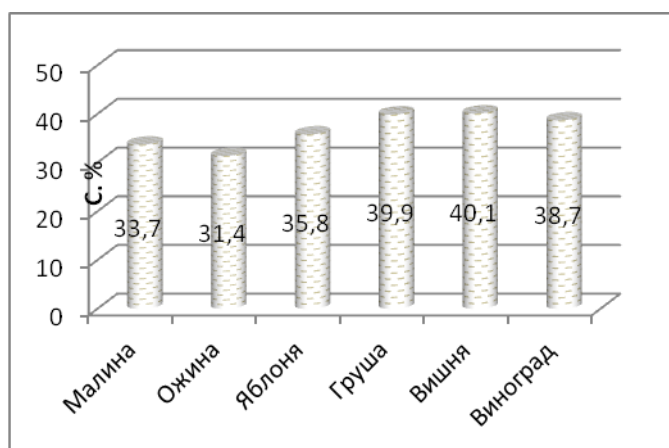


Рис. 8. Вміст водорозчинних екстрактивних речовин (С) в складі ферментованого листя

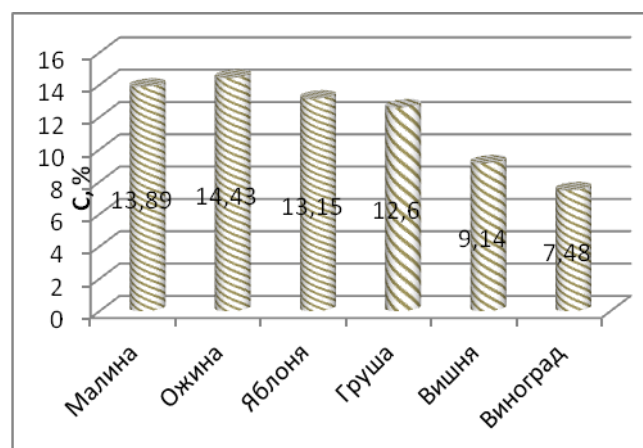


Рис. 9. Вміст загальних фенолів (С) у ферментованому листі

Органолептичні показники ферментованого листя і його водних екстрактів наведені в табл. 10.

**Органолептичні показники ферментованого листа плодово-ягідних культур**

Назва	Консистенція	Колір	Запах
Вишня	Добре гранулюється	Чорно-зелений	Сильний, вишнево-мигдалевий
Яблуна	Добре гранулюється	Оранжево-коричневий	Середній, яблуневий
Груша	Добре гранулюється	Чорний	Слабкий, грушевий
Шовковиця	Розсипчаста	Чорно-зелений	Фруктовий
Малина	Розсипчаста	Сірувато-темно-коричневий	Фруктовий
Абрикос	Розсипчаста	Зеленувато-коричневий	Чайний
Виноград	Добре гранулюється	Сірувато-салатовий	Слабкий, виноградний

**Зовнішній вигляд і властивості водних екстрактів із ферментованого листа**

Назва	Колір	Запах	Смак	pH	ОВП	Оптична густина, D <sub>20</sub>
Вишня	Світло-коричневий	Сильний, злегка мигдальний	Виражений, фруктовий	6,5	146	0,284
Яблуко	Оранжевий	Яблунево-фруктовий, злегка деревний	Приємний, фруктовий	6,4	149	0,755
Груша	Темно-коричневий	Чайний	Приємний, м'який, чайний	6,4	149	0,629
Малина	Світло-коричневий, притаманний чаю	Чайний	Чайно-фруктовий	6,3	148	0,934
Виноград	Світло-зелений	Слабо фруктовий	Приємний, кислуватий,	4,7	190	0,078
Абрикос	Зеленувато-коричневий з невеликою муттю	Приємний, чайний	Чайний, з легкою гірчинкою	5,8	185	0,350
Шовковиця	Коричневий	Приємний, чайний	Чайний	7,4	122	0,417

Листя вишні має яскраво виражений запах і смак, тому його краще використовувати у вигляді моночаю, тоді як листя малини, яблуні, груш можуть застосовані для приготування різноманітних фітозборів.

У шостому розділі «Напрямки використання та кулінарна продукція на основі розроблених добавок» приведені технологічні карти кулінарної продукції з використанням розроблених в роботі харчових продуктів, дана характеристика розробленої харчової продукції та визначені можливі напрямки її використання в різних напрямках харчових технологій (табл. 12).

Таблиця 12

### Напрями використання добавок в різних напрямках харчових технологій

Кулінарна продукція	Харчова продукція			
	Збагачені солі	Збагачені цукри	Порошки інулінові	«Біоцукор»
Холодні страви і закуски	Салати, бутерброди	Салати	Паштети	Салати фруктові
Супи	Супи, борщі, щі	Солодкі супи	Супи протерті	
Страви і гарніри з овочів	Ікра, закуска, пюре, крокети	Суфле, пудинг, запіканки	Пудинг, суфле, запіканка	
Страви з круп, бобових і макаронних виробів	Каші, крупеники	Каші, пудинги, запіканки солодкі	Пудинги, запіканки	
Гарячі страви з риби	Котлети рибні, рулет рибний		Риба запечена, суфле рибне	
Гарячі страви з м'яса і птиці	Котлети, битки, шніцелі			
Напої	Коктейлі	Смузі, чай, кава, какао	Кисіль, смузі	Смузі, чаї, фіточаї
Борошняні страви	Тісто, пиріжки, вареники	Крем, млинці, оладки	Крем, пінник, млинці	Млинці, оладки
Десерти		Мастика, зефір	Зефір	Грильяз

У сьомому розділі «Випробування і впровадження розробленої продукції, її маркетинговий і економічний потенціал» приведені дані про промислові випробування і впровадження розроблених технологій, проведено дослідження особливостей потреб у біологічно активних компонентах різних регіонів України (табл. 13).

У західному регіоні вміст мінеральних елементів у раціоні відповідав або наближався до норм, що рекомендуються. У центральному і південному регіонах установлений дефіцит кальцію в чоловіків і жінок (17–40%), у жінок – магнію (4,5–11,0%), марганцю (12–22%) і цинку (13%).

**Забруднення та мікроелементози по регіонах України**

<b>Регіони України</b>				
Східний	Південний	Північний	Західний	Центральний
<b><i>Вплив металургії на довкілля</i></b>				
Донецька обл.	Запорізька обл.			
<b><i>Забруднення важкими металами</i></b>				
Донецька, Луганська обл.	Дніпропетровська обл.		Закарпатська обл.	Кіровоградська обл.
<b><i>Забруднення пестицидами</i></b>				
	Запорізька, Херсонська обл.			Полтавська, Дніпропетровська обл.
<b><i>Несприятлива екологічна ситуація</i></b>				
Луганська, Донецька обл.	Запорізька, Дніпропетровська обл.	Київська, Житомирська обл.	Рівненська обл.	Кіровоградська обл.
<b><i>Мікроелементози: залізо</i></b>				
		Київська, Чернігівська, Житомирська, Сумська обл.	Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська обл.	
<b><i>Мікроелементози: селен</i></b>				
	Одеська обл.	Київська обл.	Хмельницька обл.	Вінницька, Полтавська обл.
<b><i>Мікроелементози: йод</i></b>				
		Київська обл.	Закарпатська обл.	
<b><i>Фтор</i></b>				
	Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька обл.	Київська, Житомирська обл.	Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Чернівецька, Волинська, Рівненська, Хмельницька обл.	Вінницька обл.

Наведені дані свідчать про те, що приймаючи до уваги екологічну ситуацію, наявність як природних, так і техногенних факторів забруднення територій, виникає

необхідність корекції раціону харчування за рахунок дієтичних добавок, збагачених харчових продуктів тощо. Зокрема, інулінові порошки варто рекомендувати як в регіонах з несприятливою екологічною ситуацією, забрудненою важкими металами і пестицидами, так і там, де встановлений дефіцит кальцію, магнію, заліза, цинку.

Проведена оцінка маркетингового потенціалу одержання сухих соків топінамбуру і лопуха показала, що потенційний ринок України за мінімальним прогнозом складає 150 млн. грн в цінах 2021 року.

Доведено економічну доцільність впровадження розробок збагаченої солі. Визначено, що додатковий прибуток, який отримає виробник, складатиме 5,7–11,7 тис. грн на кожну 1 тону реалізованої солі.

## ВИСНОВКИ

1. Аналізом та узагальненням даних науково-технічної літератури встановлена актуальність проблеми розширення асортименту продукції зі збереженням комплексу біологічно активних речовин традиційних харчових продуктів. Науково обґрунтована концепція цілеспрямованого регулювання властивостей харчової продукції шляхом використання розширеного асортименту лікарських та пряно-ароматичних рослин і функціональних інгредієнтів в якості компенсаційного доповнення до їжі.

2. Обґрунтовано можливість розширення асортименту харчової продукції, зокрема кулінарних страв, за рахунок різних видів пряно-ароматичної сировини, зокрема, сортів і гібридів м'ят, базиліків, шавлії елегантної, вербени лимонної і цефалофори за рахунок визначення їх урожайності, вмісту біологічно-активних речовин, а також оцінки ефективності різних способів зберігання їх листя.

3. Встановлено, що листя різних сортів і гібридів м'ят мають високу органолептичну оцінку (показники кольору, смаку та запаху в межах 3,85–4,89), містять багато БАР, зокрема ефірні олії – 0,38–0,61%, каротини – 4,8–10,9 мг/100 г, флавоноїди – 1,12–1,32, суму хлорофілів – 0,39–0,97 мг/г, причому деякі сорти, зокрема м'ята Яблучна, не містять значимої кількості ментолу. Також висока органолептична оцінка та вміст біологічно активних речовин характерні для вербени лимонної.

4. Доведено, що гіностемма п'ятилисна і момордика харантія можуть слугувати продуктивним джерелом біологічно активних речовин. Встановлено, що малодосліджені великоплідні сорти момордики не поступаються за вмістом цінних біологічно активних компонентів більш дослідженим дрібним сортам. Найбільш перспективними серед сортів момордики є Дракоша (вміст сапоніну складає 0,523 мг%, фенольних сполук 6,1 мг/г с.м.), Японська довга (12,58 і 7,4 відповідно). Вміст сапонінів в листі гіностемми складає 119,4–138,7 мг/г, причому їх заготівля і використання можливі вже на перший рік вегетації, тоді як корені женьшеню викопують не раніше 3–4 року.

5. Науково обґрунтована доцільність і технологічна можливість підвищення якості та біологічної цінності харчової продукції за рахунок біологічно активних речовин плодів сортів актинидії (вміст каротину 0,17–0,28 мг%, пектину 0,76–1,07

%, вітаміну С 98,4–180,2 мг%) лохини (вміст органічних кислот 0,99–1,82%, пектину 0,48–0,64%, флавоноїдів 674–982 мг/100 г) та хеномелісу (вміст органічних кислот 4,89–5,89%, вітаміну С 78,9–133,7 мг%, фенольних сполук 397–721 мг %). Серед сортів актинїдії найбільш перспективною є Самоплідна (найвищий вміст цукру, дієтичних волокон, пектинів і каротинів), сортів лохини – сорт Нельсон, хеномелесу – Pink Lady і Nivalis.

6. В результаті теоретичних, експериментальних та промислових досліджень вперше розроблена технологія одержання солі з доданою цінністю, а саме зниженою кількістю натрію і підвищеною кількістю калію. Встановлена послідовність технологічних операцій і обґрунтовані їх режими, а саме: для досягнення гомогенності системи дотримувались принципу забезпечення дифузійних процесів в системі сировина–кристал солі і процесів адсорбування речовин соку рослини на поверхні кристалу без його розчинення. Завдяки запропонованим рецептурам співвідношення Na/K в розроблених солях із 1300:1 у звичайної солі вдалося знизити до 104:1, 90:1 і 35:1 відповідно.

7. Доведено можливість збагачення білого цукру-піску за рахунок біологічно-активних речовин рослинної сировини. Встановлена послідовність технологічних операцій і обґрунтовані їх режими, а саме: після змішування подрібненої сировини і цукру отриману суміш витримують 5–10 хвилин при температурі 20–25° С і інтенсивному перемішуванні для закінчення процесів дифузії компонентів рослинної сировини в цукор. Важливою особливістю даного процесу є запобігання розчиненню кристалів цукру. Це забезпечує отримання однорідних, повністю забарвлених кристалів збагаченого цукру.

8. Розроблено і науково обґрунтовано технологію одержання наповнювачів і згущувачів на основі низькомолекулярного інуліну і плодово-ягідної сировини. Такі порошки можуть бути використані як природні барвники і ароматизатори продукції. Вміст низькомолекулярного інуліну в такій продукції 77–85%.

9. Вперше науково обґрунтовано і доведено можливість одержання цукромісткого натурального, екологічно чистого продукту з властивостями меду, а також запропоноване наукове рішення одержання сиропу з збереженням термолабільних біологічно активних речовин за допомогою зневоднення клітин рослинної сировини цукром і наступного дифундування БАР в цукровий сироп.

10. Розроблено і науково обґрунтовано технології одержання порошків на основі соків інуліномістких рослин, а також досліджено їх вплив на споживчі властивості харчової продукції. Вміст інуліну в таких порошках становить не менше 75% для топінамбуру і 85% для лопуха.

11. Науково доведено, що листя плодових і ягідних культур завдяки високому вмісту дубильних речовин у % від сухої маси (яблуні – 7,32–9,41, малини домашньої – 5,23–6,33, малини лісової – 6,01–6,47, актинїдії – 2,98–3,61, винограду – 4,3 – 7,6) повною мірою можуть слугувати сировиною для виготовлення напоїв, а процеси їх ферментування, а також зброджування за допомогою медузоміцетів сприяє покращенню їх органолептичних характеристик.

12. Розроблено і затверджено нормативну документацію на дієтичні добавки (ТУ У 19116716.003-98 «Концентрати інулінові ягідні, плодові», ТУ У

19116716.003-98 «Біологічно активні харчові добавки «Фітоімперіал» на основі інуліну», ТУ У 15.8-19116716-005-2003 та ТУ У 15.8-35633283-001-2009 «Добавки дієтичні на основі інуліну», ТУ У 15.8 – 35644283-001:2020, дієтична добавка «Мудрість природи», ТУ У 10.8 – 00419880-161:2020 «Дієтичні добавки «Фітомомордика» та «Каротинова», технологічні інструкції з одержання збагаченої кухонної солі, збагаченої цукрової пудри, меленої смаженої кави з додаванням дієтичної добавки «Фітомомордика».

13. Встановлено, що у західному регіоні вміст мінеральних елементів у раціоні відповідав або наближався до норм, що рекомендуються. У центральному і південному регіонах установлений дефіцит кальцію в чоловіків і жінок (17–40%), у жінок – магнію (4,5–11,0%), марганцю (12–22%) і цинку (13%). Таким чином, доведено необхідність корекції раціону харчування за рахунок дієтичних добавок, збагачених харчових продуктів тощо. Запропоновано рекомендувати інулінові порошки як в регіонах з несприятливою екологічною ситуацією, забрудненою важкими металами і пестицидами, так і там, де встановлений дефіцит кальцію, магнію, заліза, цинку.

14. Проведена оцінка маркетингового потенціалу одержання сухих соків топінамбуру і лопуха показала, що потенційний ринок України за мінімальним прогнозом складає 150 млн. грн в цінах 2021 року.

Доведено економічну доцільність впровадження розробок збагаченої солі. Визначено, що додатковий прибуток, який отримає виробник, складатиме 5,7–11,7 тис. грн на одну тону реалізованої солі.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Lezenko G., Bobrovnik L., Grinenko I., Grushetsky R., Guly I., Tsokur J., Vdovenko O. Some aspects of research on inulin and inulin-containing crops in the Ukraine // Studies in Plant Science, 3. Inulin and Inulin-containing Crops / Edited by A. Fuchs. Amsterdam-London-New-York-Tokyo: Elsevier. Wageningen: Department of Phytopathology, Agricultural University Wageningen, 1993. P. 397–400. *Внесок здобувача: розробка методики досліджень, узагальнення результатів і підготовка до публікації.*

2. Бобрівник Л. Д., Івчук Н. П., Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Гідроліз інуліну в умовах гетерогенного каталізу // Наукові праці Українського державного університету харчових технологій: зб. наук. пр. / УДУХТ. 1998. № 4. С. 29–30. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: формулювання актуальності теми, проведення літературного огляду, підготовка зразків для аналізів.*

3. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Бобрівник Л. Д., Гульй І. С. Инулин – ингредиент здоровья // Как сохранить здоровье? Украинские пищевые биологически активные добавки / Под ред. С. А. Лесник, С. В. Фус. К.: Нора-принт, 1999. С. 46–51. *Внесок здобувача: літературний огляд, узагальнення проблеми дослідження, підготовка до публікації.*



4. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І. Источник сырья – природа // Биологически активные добавки и биопродукты. К.: Нора-принт, 2000. С. 84–87. *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, постановка задачі, розроблення нормативної документації на БАДи.*

5. Гриненко І. Г., Гулий І. С. Інулін – інгредієнт функціонального та оздоровчого харчування // Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2002. № 13. С. 12–15. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, проведення експериментальних досліджень можливості харчового застосування інулінів, підготовка результатів до публікації.*

6. Грушецький Р., Гриненко І., Захарченко Т. Інулін із лопуха // Харчова і переробна промисловість. 2003. № 6. С. 24. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: розробка методології досліджень, підготовка експериментальних зразків різних видів лопуха і проведення експериментів по виділенню інуліну.*

7. Гриненко І., Грушецький Р., Чумакова О. Ефективний загущувач // Харчова і переробна промисловість. 2003. № 7. С. 22. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: розробка методології досліджень, дослідження закономірностей набухання інулінів, узагальнення результатів і підготовка до публікації.*

8. Грушецький Р., Гриненко І., Захарченко Т., Чумакова О. Корисний напій з відходів інулінового виробництва // Харчова і переробна промисловість. 2004. № 5. С. 20–21. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: проведення патентного пошуку, розробка програми дослідження, підготовка експериментальних зразків і органолептична оцінка кінцевого продукту.*

9. Гриненко І., Грушецький Р. Інулін, збагачений природними сполуками кальцію // Харчова і переробна промисловість. 2004. № 11. С. 20–21. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях мінерального складу паростків люцерни, узагальнення результатів і підготовка до публікації.*

10. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Дослідження мінерального складу порошків інулінів // Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2004. № 15. С. 43–46. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: літературний огляд, одержання експериментальних зразків інуліну і підготовка їх до аналізу, узагальнення висновків.*

11. Грушецький Р., Гриненко І., Хомічак Л. Накопичення інуліну в коренях цикорію // Продовольча індустрія АПК. 2013. № 2. С. 18–20. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, підготовка експериментальних зразків цикорію і одержання інуліну, підготовка до публікації.*

12. Грушецький Р. І., Хомічак Л. М., Гриненко І. Г., Мірошник В. О. Осадження інуліну етанолом та математичне обґрунтування процесу // Цукор України. 2013. № 6 (90). С. 30–32. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: наукове обґрунтування і проведення експериментальних процесів одержання інуліну за допомогою осадження спиртом.*

13. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Наиболее перспективные источники высокомолекулярного инулина // Сахар. 2013. № 10. С. 52–54. **Стаття у науковому періодичному виданні іншої держави з наряду, із якого підготовлено дисертацію.** *Внесок здобувача: наукове обґрунтування і постановка експериментальних досліджень по одержанню інуліну із коренів лопуху, оману і скорцонеру.*

14. Грушецький Р. І., Хомічак Л. М., Гриненко І. Г. Исследование очистки инулинсодержащих экстрактов при помощи активированного угля // Цукор України. 2013. № 9. С. 46–47. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка інуліномістких екстрактів і проведення досліджень екстрактів після очистки, узагальнення результатів і підготовка до друку.*

15. Хомічак Л. М., Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Родина складноцвітих – перспективне джерело інуліну // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2013. № 1. С. 117–122. *Внесок здобувача: аналіз кількісного та якісного складу інуліну із топінамбуру, кульбаби, лопуха та скорцонеру, узагальнення результатів.*

16. Гриненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Желюючі властивості різних інулінів // Цукор України. 2013. № 11 (95). С. 12–14. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, постановка задачі, підготовка зразків різних інулінів і визначення їх желюючих властивостей, узагальнення результатів.*

17. Грушецький Р. І., Хомічак Л. М., Гриненко І. Г. Одержання симбіотика на основі інуліну та біфідобактерій // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2014. № 2. С. 18–22. *Внесок здобувача: постановка задачі, підготовка зразків інуліну, підготовка результатів дослідження до публікації.*

18. Гриненко І. Г. Комплекс каротин-инулін і перспективи його використання в профілактично-лікувальному харчуванні // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2014. № 3. С. 11-13. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.**

19. Гриненко І. Г. Одержання збагаченого цукру // Цукор України. 2015. № 3. С.18-20. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.**

20. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г., Дашковський Ю. О. Вплив терміну зберігання інулінмісткої сировини на її вуглеводний склад // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. Серія: Технічні науки / Інститут продовольчих ресурсів НААН України.

К.: ІПР НААН України, 2015. № 4. С. 4–6. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: підготовка літературного огляду, постановка задачі, проведення дослідження зміни вуглеводного складу інуліномісткої сировини в процесі зберігання, узагальнення результатів.*

21. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Збагачення солі // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. Серія: Технічні науки / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2016. № 6. С. 245–248. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** *Внесок здобувача: генерування ідеї дослідження, експериментальне підтвердження наукової концепції роботи, розроблення рецептур, проведення органолептичних досліджень.*

22. Григоренко Н. О., Штангеев В. О., Хомічак Л. М., Гріненко І. Г. Шляхи пошуку розширення асортименту продукції цукрової галузі України // Цукор України. 2016. № 6–7. С. 41–44. *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, підготовка матеріалів по інуліномістких рослинах.*

23. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Григоренко Н. О. Полісахариди як дієтичні волокна: проблеми класифікації // Цукор України. 2016. № 10 (130). С. 34–36. *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, постановка задачі дослідження та підготовка до друку.*

24. Грушецький Р., Гриненко І. Біологічна продуктивність топінамбура при осінньому збиранні врожаю // Продовольча індустрія АПК. 2016. № 6. С. 39–41. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: постановка задачі, проведення польових досліджень, узагальнення результатів і підготовка результатів дослідження до друку.*

25. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. Оцінка можливості культивування лопуха в якості сировини для одержання високомолекулярних фруктанів // Таврійський науковий вісник / Херсонський державний аграрний університет. 2017. Вип. 97. С. 35–39. *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка зразків інуліну, гель-хроматографічний аналіз інуліну із лопуха.*

26. Грушецький Р., Гриненко І. «Arctium lappa L. – перспективна культура для одержання високомолекулярних фруктанів // Продовольча індустрія АПК. 2018. № 3. С. 31–34. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка і проведення експериментальних досліджень вмісту інуліну за фазами вегетації, узагальнення результатів.*

27. Грушецький Р. І., Гриненко І. Г., Хомічак Л. М. Дієтична добавка «Інулін з момординою харантія» // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / Харківський державний університет харчування та торгівлі. Х.: ХДУХТ, 2018. Вип. 1 (27). С. 325–332. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** *Внесок*

здобувача: проведення літературного огляду, підготовка зразків плодів та листя момордики, розроблення нормативної документації на дієтичну добавку.

28. Грушецький Р., Гріненко І. Вміст та фракційний склад інулінів з різної рослинної сировини залежно від умов її вирощування // Продовольча індустрія АПК. 2018. № 4. С. 24–27. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України, що входить до міжнародних наукометричних баз.** Внесок здобувача: підготовка літературного пошуку, проведення експериментальних досліджень визначення фракційного складу інулінів, узагальнення результатів.

29. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г., Хомічак Л. М. Інноваційні технології одержання цукровмісних продуктів // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2019. № 12. С. 58–63. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка експериментальних зразків і проведення дослідження збагачених цукрів і цукромісткого продукту «біоцукор», узагальнення результатів.

30. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Ферментоване листя плодових та ягідних культур як сировина для напоїв // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2019. № 13. С. 59–68. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** Внесок здобувача: формулювання наукової концепції роботи, проведення експериментальних досліджень процесів ферментації різного листя та органолептичного оцінювання.

31. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Стереохімічні властивості інулінів // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2020. № 14. С. 52–60. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підготовка експериментальних зразків інулінів з різною молекулярною вагою, узагальнення результатів.

32. Гріненко І.Г., Грушецький Р.І., Хомічак Л.М., Зайчук Л.П. Комбуча з нетрадиційною рослинною сировиною // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ІПР НААН України, 2020. № 15. С. 84–90. **Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України.** Внесок здобувача: формування актуальності і наукової концепції роботи, проведення експериментальних досліджень комбучі з використанням лікарських рослин, аналіз і узагальнення результатів.

33. Спосіб одержання інуліну: патент на винахід № 10573, Україна, МПК<sup>5</sup> А61К 35/78, А61К 31/715, С08В 37/18 / Бобрівник Л. Д., Грушецький Р. І., Гулий І. С., Гріненко І. Г. № 93007155; заявл. 08.09.1993; опубл. 25.12.1996. Внесок здобувача: пошук аналогів і прототипів, одержання експериментальних зразків інуліну.

34. Спосіб виробництва хлеба: патент на полезную модель № 10563, Украина / Доценко В. Ф., Гріненко І. Г., Гулий І. С., Бобровник Л. Д., Грушецький

Р. И. Опубл. 25.12.1996. *Внесок здобувача: пошук аналогів і прототипів, участь у виготовленні експериментальної партії.*

35. Спосіб одержання інуліну: патент на винахід № 23774А, Україна, МПК<sup>6</sup> А61К 35/78, С08В 37/17 / Бобрівник Л. Д., Гулий І. С., Грушецький Р. І., Гриненко І. Г. № 97020729; заявл. 20.02.1997; опубл. 16.06.1998. *Внесок здобувача: пошук аналогів і прототипів, одержання експериментальних зразків інуліну.*

36. Спосіб одержання вершкового масла: патент № 14998, Україна / Рашевська Т. О., Бобрівник Л. Д., Гойко І. Ю., Гриненко І. Г., Грушецький Р. І. Опубл. 1998. *Внесок здобувача: підготовка зразків інуліну, проведення патентного пошуку*

37. Спосіб отримання сиропу інвертного: патент на корисну модель № 106921, Україна, МПК (2016.01) С13К1/00, С13К3/00 / Григоренко Н. О., Шейко Т. В., Соколенко Н. О., Гриненко І. Г., Хомічак Л. М., Смоленський В. Б. № u 2015 11474; заявл. 23.11.2015; опубл. 10.05.2016. Бюл. № 9. *Внесок здобувача: проведення патентного пошуку, підготовка ферментних препаратів.*

38. Grinenko I. G., Groushetsky R. I., Bobrovnik L. D., Varlamova K. A., Tsapenko V. M. Topinambour as a source of high molecular inulin // Abstracts of the III International Fructan Conference, July, 21-24, 1996. Logan, Utah, USA. P. 31. *Внесок здобувача: підготовка польових досліджень, одержання зразків високомолекулярного інуліну, підготовка до публікації.*

39. Vanurikhina L.T., Vanurikhina L.A., Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Bobrovnik L. D. The medical investigation of inulin // Abstracts of the III International Fructan Conference, July 21-24, 1996. Logan, Utah, USA. P. 31. *Внесок здобувача: проведення літературного пошуку, підготовка зразків інуліну для медико-біологічних досліджень.*

40. Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Bobrovnik L. D., Guliy I. S. Comparative characteristics of inulin extraction from different medicine herbs // Proceedings of the Sixth Seminar on Inulin, November 14-15, 1996. Braunschweig, Germany. P. 57–60. *Внесок здобувача: підготовка зразків і проведення екстракції коренів цикорію, лопуха і кульбаби.*

41. Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Guliy I. S., Bobrovnik L. D. Non-traditional searches of inulin // Proceedings of International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients, May 29-30, 1997. Kiev. P. 20–26. *Внесок здобувача: проведення літературного огляду і експериментальних досліджень з лопухом, кульбабою і скорцонерою, узагальнення результатів.*

42. Grushetskyu R., Vanurikhina L., Guliy I., Grinenko I., Bobrovnik L. The medical investigation of inulin // Proceedings of International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients, May 29-30, 1997. Kiev. P. 72–84. *Внесок здобувача: підготовка зразків інуліну, узагальнення результатів.*

43. Grinenko I. G., Grushetskyu R. I., Bobrovnik L. D., Varlamova K. A., Tsapenko V. M. High-Molecular inulin in Helianthus tuberosus // Proceedings of International Workshop on Inulin as Medicine & Food Ingredients, May 29-30, 1997. Kiev. P. 67–72. *Внесок здобувача: планування і проведення експериментальних досліджень одержання інуліну із різних сортів топінамбуру.*

44. Grushetskyy R. I., Grinenko I. G., Bobrovnik L. D., Guliy I. S. New plants as raw materials for inulin production // Abstracts of Seventh Seminar on Inulin, January 22-23, 1998. Leuven, Belgium. P. 17. *Внесок здобувача проведення патентного пошуку, проведення експериментальних досліджень з перспективною інуліномісткою сировиною, узагальнення висновків.*

45. Grushetskyy R. I., Grinenko I. G., Bobrovnik L. D., Guliy I. S., Inulin in nutrition and treatment of people // Abstracts of Seventh Seminar on Inulin, January 22-23, 1998. Leuven, Belgium. P. 16. *Внесок здобувача: постановка проблеми, планування і проведення експериментальних досліджень властивостей інуліну.*

46. Grinenko I. G., Grushetskyy R. I., Guliy I. S., Bobrovnik L. D. Inulin in human nutrition and medicine // Proceedings of the Eighth Seminar on Inulin, July 1-2, 1999. Lille, France. P. 137–141. *Внесок здобувача: підготовка літературного огляду і обґрунтування актуальності проблеми.*

47. Grushetskyy R., Grinenko I. Features of high molecular inulin procession // 6<sup>th</sup> International Fructan Symposium, July 27-31, 2008. Sapporo, Japan. P. 101. *Внесок здобувача: участь у проведенні експериментів з виділення ВМІ із різної рослинної сировини, дослідження фізико-хімічних властивостей, узагальнення результатів.*

48. Grinenko I., Grushetskyy R. Health and nutritional aspects of high-molecular inulins // 6<sup>th</sup> International Fructan Symposium, July 27-31, 2008. Sapporo, Japan. P. 53. *Внесок здобувача: постановка задачі, проведення аналітичних і експериментальних досліджень фізико-хімічних властивостей інуліну.*

49. Grinenko I., Grushetskiy R., Khomichak L. Alternative to white sugar // International Summit on Agriculture & Food Science, November 11-12, 2019. Las Vegas, 2019. *Внесок здобувача: участь у проведенні експериментів, дослідження фізико-хімічних властивостей збагачених цукрів, узагальнення результатів.*

50. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І. Інноваційні технології отримання ягідних і овочевих порошків // Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи: IV Міжнар. наук.-практ. конф., 30 листопада 2016 р.: зб. наук. пр. К.: Інститут продовольчих ресурсів, 2016. С. 21–22. *Внесок здобувача: дослідження розчинності і здатності одержаних порошків до набухання.*

51. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Високомолекулярний інулін – перспективний інгредієнт дієтичних добавок // Інноваційний розвиток харчової індустрії: VI Міжнар. наук.-практ. конф., 21 листопада 2018 р.: матер. К.: Інститут продовольчих ресурсів, 2018. *Внесок здобувача: експериментальні дослідження одержаних дієтичних добавок.*

52. Гріненко І. Г., Грушецький Р. І., Хомічак Л. М. Трав'яні чаї без вмісту кофеїну // Інноваційний розвиток харчової індустрії: VII Міжнар. наук.-практ. конф., 21 листопада 2019 р. К.: Інститут продовольчих ресурсів, 2019. *Внесок здобувача: досліджено процеси ферментації та органолептичні показники листя плодово-ягідних культур.*

53. Грушецький Р. І., Гріненко І. Г. Перспективи використання лікарських рослин для одержання підсолоджувачів // Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: IX Міжнар. наук.-практ. конф. вчених, асп. і студ., 9–10 квітня 2020

р.: зб. пр. К.: РВВ НУБіП України, 2020. С. 75–77. *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, лабораторних дослідів з екстракції лікарських рослин.*

54. Гріненко І. Г. Інулін – інгредієнт функціонального та лікувального харчування. К.: Знання України, 2003. 108 с.

55. Ukrainets A., Grushetskyu R., Grinenko I. Ingredients of functional and health food: inulins. Kyiv: Znannya Ukrainy, 2004. 83 p. *Внесок здобувача: підготовка матеріалі 2-го розділу.*

56. Грушецкий Р., Гріненко И. Мудрость природы: целебные ингредиенты. К.: Знання України, 2006. 115 с. *Внесок здобувача: проведення літературного огляду, підбір лікарських рослин.*

57. Грушецкий Р. І., Гріненко І. Г., Хомічак Л. М. Природні джерела здоров'я. К.: Аграрна наука, 2016. 108 с. *Внесок здобувача: підбір лікарських рослин, проведення літературного огляду.*

58. Пересічний М. І., Корзун В. Н., Карпенко П. О., Грушецкий Р. І., Гріненко І. Г. та ін. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв (технологічних карт) для харчування дітей у дошкільних навчальних закладах. К.: ВД «АртЕк», 2015. 715 с. *Внесок здобувача: розробка рецептур страв з інуліном.*

## АНОТАЦІЯ

Гріненко І.Г. Наукове обґрунтування і розроблення інноваційних технологій харчової продукції та дієтичних добавок. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія харчової продукції. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України, Харків, 2021.

Дисертація присвячена розробленню інноваційних технологій харчової продукції та дієтичних добавок. Науково обґрунтовано та експериментально встановлено можливість одержання збагачених солі і цукру із використанням пряно-ароматичних рослин та плодово-ягідної сировини. Науково обґрунтовано технології одержання сухих порошоків із соку інуліномісткої сировини, зокрема топіамбуру і лопуха, а також розроблено технологію одержання низькокалорійного природного підсолоджувача із коренебульб якону. Доведена взаємодія фруктанів з біологічно активними речовинами рослинної сировини, що обумовлює їх використання в якості наповнювачів та згущувачів при виготовленні плодових, ягідних та овочевих порошоків. Обґрунтовано процеси одержання біологічно активних цукрових сиропів, збагачених екстрактами пряно-ароматичних рослин і термолабільних речовин. Науково обґрунтовано закономірності перебігу процесів ферментації листя плодово-ягідних рослин з метою створення нових перспективних напоїв.

Обґрунтовано рецептури та розроблено технології дієтичних добавок лікувально-профілактичного призначення на основі порошоків соку топіамбуру та лопуха. Розроблено технологічні схеми одержання дієтичних добавок на основі порошоків соку топіамбуру та лопуха.

Оптимізовані технологічні процеси виробництва кулінарної продукції з використанням дерафінованих інгредієнтів, що дає змогу зменшити кількість солі, цукру та жирів в рецептурах.

Доведено рентабельність від впровадження технологій одержання збагачених солі і цукру, комбучі та трав'яних напоїв на основі ферментованого листя, а також дієтичних добавок на основі порошків соку топинамбуру та лопуха.

*Ключові слова:* пряно-ароматична сировина, лікарські рослини, м'ята, момордика, гіностемма, збагачена сіль, збагачений цукор, інулін, дієтична добавка, комбуча, топинамбур, лопух.

## АННОТАЦІЯ

Гриненко И.Г. Научное обоснование и разработка инновационных технологий пищевой продукции и диетических добавок. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.16 – технология пищевой продукции. – Харьковский государственный университет питания и торговли Министерства образования и науки Украины, Харьков, 2021.

Диссертация посвящена разработке инновационных технологий пищевой продукции и диетических добавок. Научно обоснована и экспериментально установлена возможность получения обогащенных соли и сахара с использованием пряно-ароматических растений и плодово-ягодного сырья. Научно обоснованы технологии получения сухих порошков из сока инулинсодержащего сырья, в частности топинамбура и лопуха, а также разработана технология получения низкокалорийного природного подсластителя с корнеклубней якона. Доказано взаимодействие фруктанов с биологически активными веществами растительного сырья, что обуславливает их использование в качестве наполнителей и загустителей при изготовлении плодовых, ягодных и овощных порошков. Обоснованы процессы получения биологически активных сахарных сиропов, обогащенных экстрактами пряно-ароматических растений и термолабильных веществ. Научно обоснованы закономерности протекания процессов ферментации листьев плодово-ягодных растений с целью создания новых перспективных напитков.

Обоснованы рецептуры и разработаны технологии диетических добавок лечебно-профилактического назначения на основе порошков сока топинамбура и лопуха. Разработаны технологические схемы получения диетических добавок на основе порошков сока топинамбура и лопуха.

Оптимизированы технологические процессы производства кулінарної продукції з використанням дерафінованих інгредієнтів, що дозволяє зменшити кількість солі, цукру та жирів в рецептурах.

Доказана рентабельність від впровадження технологій одержання збагачених солі і цукру, комбучі та трав'яних напоїв на основі ферментованого листя, а також дієтичних добавок на основі порошків соку топинамбура та лопуха.



*Ключевые слова:* пряно-ароматическое сырье, лекарственные растения, мята, момордика, гиностемма, обогащенная соль, обогащенный сахар, инулин, диетическая добавка, комбуча, топинамбур, лопух.

## ANNOTATION

Grinenko I.G. Scientific justification and development of innovative technologies of food products and dietary supplements. – Manuscript.

Thesis for the receiving a degree Doctor of Engineering Sciences on specialty 05.18.16 – Food Products Technology. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2021.

The dissertation is dedicated to the development of innovative technologies of food products and dietary supplements.

Key aspects of this study are the search for non-traditional raw materials with high content of biologically active components, minimizing the risks of traditional food products, namely developed technologies for obtaining dried juices of inulin-containing raw materials, kitchen salt enriched with biologically active components of plant raw materials, with a modified sodium and potassium content, sugar enriched of fruit, berry and spicy aromatic raw materials, sugar-based product with properties of honey "biosugar", fermented leaves of fruit-berry trees, which not only contain functional ingredients or provide products aimed health action, but also significantly affect organoleptic and physico-chemical properties of finished products

The possibility of expanding the range of food products and culinary dishes due to various types of spicy aromatic raw materials, in particular varieties and hybrids mints, lemon verbena and cephalophore.

Productivity, structural, mechanical and physico-chemical indicators their chemical composition of the quality of mint leaves of various varieties are determined. It has been established that the main technologically significant substances of mint and lemon verbena, are essential oils, flavonoids, chlorophylls, carotene.

Investigation of large-fruits varieties of Momorodika charantia showed the presence of the same components, as in the traditional varieties of the Momordica, and this one gives them a full use in culinary and food products. Scientifically substantiated and proved the possibility of using gynostemma as a substitute for European ginseng.

Scientifically substantiated technologies for obtaining dry powders from juice inulincontaining raw materials, in particular topinambour and burdock, and also developed a technology for obtaining a low-calorie natural sweetener from yacon tubers. The interaction of fructans with biologically active substances of plant raw materials is proved, which determines their use as fillers and thickeners in the manufacture of fruit, berry and vegetable powders.

Scientifically substantiated and experimentally proven the possibility of obtaining enriched salts and sugar using spicy aromatic plants and fruit or berry raw materials. The technology of obtaining salt with value added, as well as reduced Na and increased quantity of K.

Scientifically substantiated and proved the possibility of obtaining sugar-based natural, ecologically pure product with honey properties. The processes of obtaining biologically active sugar syrups are substantiated by extracts of spice-aromatic plants and thermolabile substances. Scientifically substantiates of fruit and berry plants leaves fermentation processes in order to create new promising drinks.

Substantiated recipes and developed technologies of dietary supplements of the therapeutic and prophylactic appointment based on powders of juice of topinambour and burdock. Technological schemes for obtaining dietary supplements based on powders of juice of topinamburus and burdock are developed.

Optimized technological processes of culinary production using enriched ingredients, which allows to reduce the amount of salt, sugar and fats in recipes.

Provided to the introduction of technologies for obtaining enriched salts and sugar, combustes and herbal drinks based on fermented leaves, as well as dietary supplements based on powders of juice, topinamburus and burdock.

*Key words:* spicy aromatic raw materials, medicinal plants, mint, momordica, gynostemma, enriched salt, enriched sugar, inulin, dietary supplement, combuca, topinambour, burdock.

Підписано до друку 30.03.2021 р. Зам. № 218.  
Формат 60x84 1/16. Папір офсетний. Друк – цифровий.  
Наклад 130 прим. Ум. друк. арк. 1,9.  
Друк ЦП «КОМПРИНТ». Свідоцтво ДК №4131 від 04.08.2011 р.  
м. Київ, вул. Предславинська, 28  
095-941-84-99, 067-209-54-30  
email: komprint@ukr.net

---