

Міністерство освіти і науки України
Державний біотехнологічний університет

УДК 620.3:613.2
КП
№ держреєстрації 0120U105112

ЗАТВЕРДЖУЮ:



Проректор з наукової роботи,
д.т.н., проф.
Михайлов В.М.
20 22 р.

ЗВІТ
З НАУКОВО – ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ
за темою 11-21-22 Б

Розробка нанотехнології плодоовочевих добавок та інноваційних
технологій продуктів для оздоровчого харчування
(остаточний)

Керівник НДР:
д.т.н., професор, лауреат Державної
премії України, зав. кафедри харчових
технологій продуктів з плодів, овочів і
молока та інновацій в оздоровчому
харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк

В. В. Погарська

Харків 2022

Рукопис закінчено 30 листопада 2022 р.

Результати роботи розглянуто Науково - технічною радою факультету переробних і харчових виробництв, протокол від 27 грудня 2022 року № 4

СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР:

зав. кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк, д.т.н., професор, лауреат Держпремії України

 В. В. Погарська
(наукове керівництво роботою, написання звіту)


Науковий консультант:

професор кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні, д.т.н., проф.

 А. М. Одарченко
(наукові консультації при виконанні роботи)

Виконавці:


доцент кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк, к.т.н.

 О. С. Погарський
(участь у виконанні розділів 1-4)


доцент кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк, к.т.н.

 О. О. Юр'сва
(участь у виконанні розділів 1-4)


старший викладачт кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк

 С.М. Лосева
(виконання експериментальних робіт до розділів 1, 2, 3, 4)


доцент кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк, к.т.н., доцент

 Г. А. Селотіна
(участь у виконанні розділу 4, Додатків)

студент 2 курсу ФПіХВ гр. 1813-21м-04 кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк

 А.А. Лопатюк
(участь у виконанні розділу 3, Додатку А)

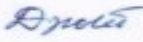
студент 2 курсу ФПіХВ гр. 1813-21м-04 кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк

 В.В. Пікатова
(участь у виконанні розділу 2, Додатків А, В, Е)

студент 2 курсу ФПіХВ гр. 181-21м-05 кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк

 В.А. Овчаренко
(участь у виконанні розділу 4)

студент 1 курсу ФПіХВ гр. 181-22м-05 кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк

 О.С. Дзюба
(участь у виконанні розділу 4)



Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ № 5

засідання кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк від “16” грудня 2022 р.

ПРИСУТНІ: зав. каф., д.т.н., проф. Погарська В.В., к.т.н, доцент Юр’єва О.О., к.т.н, доцент Погарський О.С., к.т.н, доцент Селютіна Г.А., ст. викладач Лосєва С.М.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ

1. Заслуховування остаточного звіту з науково-дослідної роботи кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк за темою № 11-21-22 Б «Розробка нанотехнології плодоовочевих добавок та інноваційних технологій продуктів для оздоровчого харчування» за 2021-2022 рр.

СЛУХАЛИ: зав. кафедри, д.т.н., проф., лауреата Державної премії України Погарську В.В., яка представила на розгляд та затвердження остаточний звіт за темою № 11-21-22 Б «Розробка нанотехнології плодоовочевих добавок та інноваційних технологій продуктів для оздоровчого харчування» за 2021-2022 рр.

Робота присвячена розробці комбінованих молочно-рослинних продуктів (закусок, напоїв, десертів – бланманже) та сокових напоїв для оздоровчого харчування з використанням як білкової основи та носіїв повноцінного білку в легкозасвоюваній формі нанодобавок з гороху, сиру кисломолочного, сиру м’якого розсолного, склотини.

Як інновацію при отриманні молочно – рослинних продуктів було використано нанодобавки у формі дрібнодисперсного пюре або кріопюре – збагачувачі БАР із рослинної сировини, а також добавки із натуральних прянощів в формі порошків та наноекстрактів. Показано, що плодоовочеві кріо- та дрібнодисперсні добавки при виготовленні молочно – рослинних продуктів та сокових напоїв виконують роль збагачувачів БАР, а також функції натуральних структуроутворювачів, барвників, ароматизаторів, а добавки із натуральних прянощів – натуральних ароматизаторів та консервантів.

За 2 роки (2021, 2022) за темою надруковано: 1 монографію, 6 статей, з яких 3 – у співавторстві зі студентами (серед 6 статей: 1 - в виданні («Східно-Європейський Журнал передових технологій»), що входить до міжнародних наукометричних баз даних SCOPUS та ін; 1 - в фахових виданнях України (збірнику наукових праць ХДУХТ); 1 - в зарубіжному європейському виданні Естонії (журнал «EUREKA: Life Sciences»); 3 – у міжнародних виданнях Японії, Канади, Великобританії), 26 тез доповідей, з яких 18 - у співавторстві зі студентами. Результати досліджень впроваджено в освітній процес (Акти впровадження від 16.11.2021 р. та 23.11.2021 р.). Отримані результати були представлені на всеукраїнських та міжнародних науково – практичних конференціях, що проходили в Україні, Німеччині, Канаді, Японії, Великобританії, Швеції. За результатами участі викладачами та студентами отримано 20 міжнародних сертифікатів (0,8 ECTS credits).

ПОСТАНОВИЛИ: Остаточний звіт з науково - дослідної роботи за темою № 11-21-22 Б за 2021-2022 рр. затвердити.

Завідувач кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк, д.т.н., професор, лауреат Державної премії України,
 Секретар, к.т.н, доц.

В. В. Погарська
 Г.А. Селютіна

РЕФЕРАТ

стор. 148

табл. 18

рис. 10

Робота присвячена розробці комбінованих молочно-рослинних продуктів (закусок, напоїв, десертів – бланманже) та сокових напоїв для оздоровчого харчування з використанням як білкової основи та носіїв повноцінного білку в легкозасвоюваній формі нанодобавок з гороху, сиру кисломолочного, сиру м'якого розсолного, склотини.

Як інновацію при отриманні молочно – рослинних продуктів було використано нанодобавки у формі дрібнодисперсного пюре або кріопюре – збагачувачі БАР із рослинної сировини, а також добавки із натуральних прянощів в формі порошків та наноекстрактів. Показано, що плодоовочеві кріо- та дрібнодисперсні добавки при виготовленні молочно – рослинних продуктів та сокових напоїв виконують роль збагачувачів БАР, а також функції натуральних структуроутворювачів, барвників, ароматизаторів, а добавки із натуральних прянощів – натуральних ароматизаторів та консервантів.

Розроблено нанотехнологію переробки овочів (пряних та каротинвмісних) в заморожені кріодобавки – збагачувачі біологічно активними речовинами (БАР) та натуральних білкових оздоровчих закусок з їх використанням. Як інновацію при отриманні овочевих нанодобавок запропоновано використовувати метод глибокої переробки сировини, що заснований на комплексній дії на сировину кріообробки та кріомеханодеструкції і дозволяє більш повно розкрити біологічний потенціал сировини, зберегти та трансформувати БАР свіжих овочів в наноструктуровану форму. Овочеві кріодобавки при виготовленні закусок є носіями БАР, а також виконують функції натуральних структуроутворювачів, гелеутворювачів, барвників, що дає можливість отримати оздоровчі продукти високої якості та виключити необхідність застосування харчових домішок.

З використанням овочевих кріодобавок-збагачувачів біокомпонентами розроблено нове покоління натуральних білкових закусок для здорового харчування з використанням як білкової основи нанодобавок із бобових (гороху) та сиру розсолного м'якого, що відрізняються високим вмістом повноцінного білку та знаходяться в легкозасвоюваній формі. Отримані білкові закуски відрізняються від традиційних високим вмістом β -каротину, фенольних сполук, дубильних речовин та 100 г продукту здатні задовольнити біля 30 % добової потреби білку та виготовлені без застосування штучних харчових домішок.

При отриманні нанодобавок з гороху у формі дрібнодисперсного порошку та пюре вивчено вплив методу глибокої переробки на масову частку амінокислот, що знаходяться у зв'язаній та вільній формах порівняно з вихідною сировиною. Показано, що отримані нанодобавки з гороху містять 21,5...23,0 % повноцінного білку, з яких 51% амінокислот знаходяться у вільній легкозасвоюваній формі окремих мономерів α -амінокислот, а 49 % - у зв'язаному стані.

Розроблено технології комбінованих молочно-рослинних продуктів (десертів – бланманже, напоїв на склотині) та сокових напоїв для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних добавок із плодоовочевої сировини в формі пюре паротермічної обробки та кріопаст. Під час розробки зазначених технологій науково обґрунтовано вид плодоовочевої сировини – основи для добавок, визначено комплексний вплив процесів кріо-, паротермічної обробки та механодеструкції на вміст БАР, барвних, структуроутворюючих речовин при отриманні дрібнодисперсних добавок; для кожного продукту підібрано композиції плодоовочевих добавок, що дають змогу отримати за рахунок застосування їх як рецептурних компонентів нові види комбінованих молочно – рослинних продуктів та сокових напоїв для оздоровчого харчування без застосування шкідливих для здоров'я традиційних харчових домішок.

За 2 роки (2021, 2022) за темою надруковано: 1 монографію, 6 статей, з яких 3 – у співавторстві зі студентами (серед 6 статей: 1 - в виданні («Східно-Європейський Журнал передових технологій»), що входить до міжнародних наукометричних баз даних SCOPUS та ін; 1 - в фахових виданнях України (збірнику наукових праць ХДУХТ); 1 - в зарубіжному європейському виданні Естонії (журнал «EUREKA: Life Sciences»); 3 – у міжнародних виданнях Японії, Канади, Великобританії), 26 тез доповідей, з яких 18 - у співавторстві зі студентами. Результати досліджень впроваджено в освітній процес (Акти впровадження від 16.11.2021 р. та 23.11.2021 р.). Отримані результати були представлені на всеукраїнських та міжнародних науково – практичних конференціях, що проходили в

Україні, Німеччині, Канаді, Японії, Великобританії, Швеції. За результатами участі викладачами та студентами отримано 20 міжнародних сертифікатів (0,8 ECTS credits).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
Розділ 1. Розробка нанотехнології переробки овочів в заморожені кріодобавки та натуральних білкових оздоровчих закусок з їх використанням	14
Висновки до розділу 1.....	28
Список літератури до розділу 1.....	30
Розділ 2. Розробка нового покоління десертів – бланманже для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних плодоовочевих добавок	34
2.1 Актуальність розробки десертів – бланманже з високим вмістом біологічно активних речовин для оздоровчого харчування.....	35
2.2. Нові напрямки та інновації при виробництві десертів.....	38
2.3. Розробка десертів – бланманже для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних кріодобавок із рослинної сировини.....	44
2.4. Вивчення якості нових видів десертів – бланманже отриманих з використанням як інновації дрібнодисперсних кріодобавок із рослинної сировини.....	47
Висновки до розділу 2.....	49
Список літератури до розділу 2.....	51
Розділ 3. Розробка інноваційної технології сокових напоїв для оздоровчого харчування з використанням як інновації високовітамінних дрібнодисперсних добавок із плодоовочевої сировини	53
3.1. Актуальність розробки сокових напоїв з високим вмістом БАР для оздоровчого харчування.....	55
3.2. Вивчення комплексу БАР плодо-овочевої сировини – основи для виробництва високвітамінних дрібнодисперсних добавок і впливу паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення на його вміст.....	61
3.3. Розробка сокових напоїв для оздоровчого харчування з використанням як інновації високовітамінних дрібнодисперсних добавок із плодоовочевої сировини.....	65
Висновки до розділу 3.....	70
Список літератури до розділу 3.....	71

Розділ 4. Розробка інноваційної технології комбінованих оздоровчих напоїв на склотині з використанням нанодобавок із рослинної сировини...	73
Висновки до розділу 4	86
Список літератури до розділу 4.....	88
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	89
ДОДАТКИ.....	93
ДОДАТОК А Інформація до збірника наукових розробок ДБТУ.....	94
ДОДАТОК Б Перелік публікацій за темою роботи.....	97
ДОДАТОК В Проект нормативної документації.....	102
ДОДАТОК Д Акти впровадження в освітній процес.....	116
ДОДАТОК Е Техніко-економічне обґрунтування виробництва нових видів десертів – бланманже для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних кріодобавок із рослинної сировини	121
ДОДАТОК Ж Фото Сертифікатів отриманих авторським колективом НДР за результатами участі в Міжнародних науково-практичних конференціях.....	127

ВСТУП

Робота присвячена розробці комбінованих молочно-рослинних продуктів (закусок, напоїв, десертів – бланманже) та сокових напоїв для оздоровчого харчування з використанням як білкової основи та носіїв повноцінного білку в легкозасвоюваній формі нанодобавок з гороху, сиру кисломолочного, сиру м'якого розсольного, сколотини.

Як інновацію при отриманні молочно – рослинних продуктів було використано нанодобавки у формі дрібнодисперсного пюре або кріопюре – збагачувачі БАР із рослинної сировини, а також добавки із натуральних прянощів в формі порошків та наноекстрактів. Показано, що плодоовочеві кріо- та дрібнодисперсні добавки при виготовленні молочно – рослинних продуктів та сокових напоїв виконують роль збагачувачів БАР, а також функції натуральних структуроутворювачів, барвників, ароматизаторів, а добавки із натуральних прянощів – натуральних ароматизаторів та консервантів.

Як об'єкти досліджень при розробці нанотехнології плодоовочевих дрібнодисперсних добавок в формі паротермічно оброблених пюре та кріопаст – збагачувачів біокомпонентами – були обрані пряні овочі (корень петрушки, часник), каротинвмісні плоди та овочі (перець солодкий, морква, гарбуз, томати, абрикоси, обліпіха), хлорофілвмісні овочі (шпинат, зелень кропу, зелень петрушки) та цитрусові (апельсини, лимони).

Як основу для натуральних білкових оздоровчих закусок використовували нанодобавки із гороху в формі пюре і порошку та сиру м'якого розсольного. Нанодобавки із сиру були отримані з використанням процесів неферментативного каталізу казеїн-кальцій-фосфатного комплексу для отримання продукції в легкозасвоюваній формі. Як основу для виробництва десертів -бланманже був використаний кисломолочний сир 5 %, для виробництва комбінованих молочно – рослинних напоїв – сколотина.

Для подовження терміну зберігання в склад комбінованих молочно-рослинних продуктів як рецептурні компоненти були введені натуральні

прянощі в формі порошків і водно-спиртових екстрактів (із розмаріну, орегано, перця чорного, мускатного горіху, кориці, меліси, календули), що виступають в ролі фітонцидів, мають бактеріостатичні, бактерицидні та фунгіцидні властивості, а також антиоксидантну дію.

Робота є продовженням НДР фахівців кафедри, які в 2006 році отримали Державну премію України в галузі науки і техніки.

Робота за темою виконувалась в 4-х напрямках:

1) розробка нанотехнології переробки пряних та каротинвмісних овочів в заморожені кріодобавки та розробка натуральних білкових закусок з їх використанням;

Вивчено комплексний вплив кріообробки із застосуванням рідкого та газоподібного азоту та дрібнодисперсного низькотемпературного подрібнення пряних та каротинвмісних овочів на активність окиснювальних ферментів, збереження БАР; розроблено нанотехнологію овочевих кріозаморожених добавок-збагачувачів; визначено хімічний склад нанодобавок із висушеного гороху як основи для білкових закусок, зокрема масова частка білку, його амінокислотний склад, зв'язані та вільні розчинні α -амінокислоти та вивчено їх якість в порівнянні з аналогами; визначено хімічний склад за вмістом білку, зв'язаних і вільних амінокислот м'якого розсольного сиру як білкової основи для виготовлення оздоровчих пастоподібних закусок; вивчено вплив заморожування та механодеструкції на руйнування казеїн-фосфат-білкового ліпідного комплексу; розроблено нове покоління натуральних білкових оздоровчих закусок з використанням як основи білкових нанодобавок із гороху та м'якого сиру, а також кріозаморожених добавок-збагачувачів БАР із пряних та каротинвмісних овочів та натуральних прянощів.

2) розробка нового покоління десертів – бланманже для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних плодовоовочевих кріодобавок в формі пюре із моркви, абрикос, полуниці та лимонів з цедрою;

За напрямом вивчено: якість сировини для отримання десертів – бланманже (кисломолочного сиру, плодовоовочевої сировини (моркви,

абрикос, полуниці, лимонів) за органолептичними, фізико-хімічними показниками та вмістом БАР; вивчено вплив кріообробки (кріогенного «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення на якість плодоовочевої сировини за вмістом БАР при отриманні із неї кріопаст; розроблено рецептури нових видів десертів – бланманже для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних плодоовочевих кріодобавок в формі пюре із моркви, абрикос, полуниці та лимонів з цедрою, вивчено їх якість, проведено порівняння з аналогами сиркових десертів, що реалізуються на підприємствах роздрібної торгівлі.-

3) розробка інноваційної технології сокових напоїв для оздоровчого харчування з використанням як інновації високовітамінних дрібнодисперсних добавок із плодоовочевої сировини (гарбузу, яблук, обліпихи та апельсинів);

Вивчено комплекс БАР плодоовочевої сировини (гарбуза, яблук, обліпихи, апельсинів) – основи для виробництва високвітамінних дрібнодисперсних добавок та сокових напоїв з них; вивчено вплив паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення на вміст БАР (L-аскорбінової кислоти, β -каротину, фенольних сполук, дубильних речовин) гарбузу та яблук; проведено аналіз хімічного складу композиції водно - спиртових екстрактів з кориці, меліси, календули, як натуральних ароматизаторів, джерел БАР та консервантів при розробці сокових напоїв; розробити технологію та рецептури полівітамінних сокових напоїв із використанням дрібнодисперсних добавок зі плодово-овочевої сировини; дослідити вміст БАР в розроблених сокових напоях, отриманих за інноваційною технологією, у порівнянні з аналогами.

4) розробка інноваційної технології комбінованих оздоровчих напоїв на склотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини у формі дрібнодисперсних заморожених пюре із шпинату, кропу, петрушки, лимонів;

Вивчено якість напоїв на склотині (аналогах), а також якість свіжої сировини (лимону, шпинату, зелені кропу, петрушки) за органолептичними, фізико-хімічними показниками, вмістом БАР; вивчено вплив заморожування

та дрібнодисперсного подрібнення на вміст вітаміну С, хлорофілу, низькомолекулярних фенольних сполук та інших БАР в нанодобавках із рослинної сировини; досліджено вплив криогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення на активність окиснювальних ферментів рослинної сировини; розроблено рецептури, технологія та технологічна схема виробництва комбінованих оздоровчих напоїв на склотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини; визначено якість нових видів напоїв на склотині за органолептичними, фізико-хімічними показниками та вмістом БАР у порівнянні з аналогами.

Мета роботи: розробка нанотехнологій плодоовочевих добавок та інноваційних технологій продуктів для оздоровчого харчування.

Як інновацію використано метод глибокої переробки заснований на комплексній дії на рослинну та молочну сировину процесів крио- (або паротермічної) обробки та механодеструкції, що дає змогу отримати добавки та продукти нового покоління, які відрізняються рекордним вмістом біологічно активних речовин та рослинних фітокомпонентів у легкозасвоюваній формі, не містять в своєму складі харчових домішок та призначені для оздоровчого харчування.

Одержаний науковий результат роботи: під час отримання криозаморожених добавок – збагачувачів із пряної та каротинвмісної сировини визначено вплив швидкості та кінцевої температури заморожування на активність окиснювальних ферментів та вміст БАР (L-аскорбінової кислоти, β -каротину, фенольних сполук, флавонолових глікозидів, поліфенолів). Встановлено, що комплексне застосування криогенного «шокового» заморожування прямих та каротинвмісних овочів з подальшим дрібнодисперсним подрібненням призводить до додаткового вилучення із сировини прихованих форм БАР у вільну форму, масова частка яких в 3,0...3,2 рази збільшується порівняно зі свіжою сировиною. На прикладі прямих та каротинвміщуючих овочів встановлено помилковість загальноприйнятих уявлень щодо кількості в овочевій сировині (від 5 до 10

%) прихованих, неактивних (зв'язаних в комплексах з біополімерами) низькомолекулярних форм БАР (β -каротину, L-аскорбінової кислоти, фенольних сполук, тощо). Запропоновано механізм збільшення вмісту БАР та фітокомпонентів.

При отриманні нанодобавок з гороху у формі дрібнодисперсного порошку та пюре вивчено вплив методу глибокої переробки на масову частку амінокислот, що знаходяться у зв'язаній та вільній формах порівняно з вихідною сировиною – висушеним горохом. Показано, що отримані нанодобавки з гороху містять 21,52...23,0 % повноцінного білку, з яких 51% амінокислот знаходяться у вільній легкозасвоюваній формі окремих мономерів α -амінокислот, а 49 % - у зв'язаному стані.

Під час виробництва білкових добавок із м'якого розсольного сиру вивчено вплив процесів механодеструкції на амінокислотний склад. Встановлено, що в м'якому розсольному сирі після спецобробки відбувається трансформація 50...55% зв'язаних амінокислоти білку у α -амінокислоти, що знаходяться у вільній легкозасвоюваній формі. Розроблено нанотехнологію комбінованих молочно-рослинних закусок для оздоровчого харчування на основі білкової рослинної та молочної сировини з використанням прямих і каротиновмісних овочів як збагачувачів біологічно активними речовинами та рослинними фітокомпонентами.

При виготовленні оздоровчих сокових напоїв запропоновано використовувати як інновацію високовітамінні дрібнодисперсні добавки із плодоовочевої сировини в формі пюре та кріопаст із гарбуза, яблук, обліпихи та апельсинів. Дрібнодисперсні добавки отримані з використанням спеціальної обробки, що включає паротермічну обробку та дрібнодисперсне подрібнення, кріогенне «шокове» заморожування та низькотемпературне подрібнення, комплексне застосування яких супроводжується процесами деструкції та механоактивації. Застосування спеціальної обробки дозволяє не тільки зберегти цінні речовини свіжої плодоовочевої сировини, а також дає можливість додатково вилучити при отриманні дрібнодисперсних пюре та кріопаст приховані резерви біологічно активних речовин із зв'язаного

(неактивного) стану у вільну (активну) форму. В результаті спостерігається ефект «збагачення» низькомолекулярними БАР отриманих із плодоовочевої сировини дрібнодисперсних пюре та кріопаст, що дає можливість використати їх як збагачувачі БАР при отриманні сокових напоїв для оздоровчого харчування.

Під час виробництва нового покоління десертів – бланманже для оздоровчого харчування було використано як інновацію дрібнодисперсні плодоовочеві кріодобавки в формі пюре із моркви, абрикос, полуниці та лимонів з цедрою. У порівнянні з традиційною технологією та рецептурами виробництва десертів - бланманже, що включають використання як основи вершків з додаванням желатину та цукру, а також застосування натуральних соків, фруктів, ягід, горіхів як рецептурних компонентів для корегування смаку, нова технологія та рецептури засновані на заміні основи - вершків на кисломолочний сир 5 % жирності, а також використання як натуральних збагачувачів БАР, барвників, структуроутворювачів, ароматизаторів – дрібнодисперсних плодоовочевих добавок в формі кріопюре з моркви, абрикос, полуниці та лимонів з цедрою, що дає можливість отримати нове покоління низькокалорійних десертів - бланманже з високим вмістом БАР для оздоровчого харчування без застосування традиційних харчових добавок.

Як інновацію при розробці нових видів комбінованих оздоровчих напоїв на склотині використовували нанодобавки у формі замороженого дрібнодисперсного пюре із шпинату, кропу, петрушки, лимонів, що отримані за безвідходною кріогенною технологією, яка від традиційних відрізняється використанням процесів кріодеструкції та механоактивації, що дають можливість провести дрібнодисперсне подрібнення продукту до часток розміром близько декількох мкм, що забезпечує більш повне вилучення з рослинної сировини низькомолекулярних БАР, які в ній містяться у зв'язаному стані. Показано, що збільшення вилучення відносно початкового вмісту в свіжій сировині становить залежно від виду сировини та виду БАР від 1,6 до 2,5 рази. Встановлено, що порівняно зі свіжою сировиною в нанодобавках із рослинної сировини вміст вітаміну С перевищує в 1,6...2,5

рази, фенольних сполук – в 1,7...1,8 раз, дубильних речовин – в 1,9 раз, хлорофілу а і b (в нанодобавках із шпинату, кропу, петрушки) - 1,9 раз.

Новизна одержаних результатів: використання методу глибокої переробки заснованому на комплексному впливі на рослинну та молочну сировину процесів кріо- (або паротермічної) обробки та механодеструкції дозволяє більш повно розкрити та використати закладений в сировині біологічний потенціал, трансформувати білок, біологічно активні речовини та фітокомпоненти в нанорозмірну легкозасвоювану форму.

Науковий рівень одержаних результатів: вперше отримано комбіновані молочно-рослинні продукти (закуси, напої, десерти – бланманже) та сокові напої для оздоровчого харчування з використанням як білкової основи та носіїв повноцінного білку в легкозасвоюваній формі нанодобавок з гороху, сиру кисломолочного, сиру м'якого розсольного, склотини. Як інновацію при отриманні молочно – рослинних продуктів було використано нанодобавки у формі дрібнодисперсного пюре або кріопюре – збагачувачі БАР із рослинної сировини, а також добавки із натуральних прянощів в формі порошків та наноекстрактів. Показано, що плодоовочеві кріо- та дрібнодисперсні добавки при виготовленні молочно – рослинних продуктів та сокових напоїв виконують роль збагачувачів БАР, а також функції натуральних структуроутворювачів, барвників, ароматизаторів, а добавки із натуральних прянощів – натуральних ароматизаторів та консервантів.

Значимість та практичне застосування: соціально значима наукова розробка, призначена для розширення асортименту комбінованих молочно-рослинних продуктів для оздоровчого харчування на основі білкової рослинної та молочної сировини з використанням нанодобавок із плодоовочевої сировини як збагачувачів біологічно активними речовинами та рослинними фіто-компонентами, що сприяють зміцненню імунітету та здоров'я населення.

За 2 роки (2021, 2022) за темою надруковано 1 монографію, 6 статей, з яких 3 – у співавторстві зі студентами (серед 6 статей: 1 - в виданні («Східно-

Європейський Журнал передових технологій»), що входить до міжнародних наукометричних баз даних SCOPUS та ін; 1 - в фахових виданнях України (збірнику наукових праць ХДУХТ); 1 - в зарубіжному європейському виданні Естонії (журнал «EUREKA: Life Sciences»); 3 – у міжнародних виданнях Японії, Канади, Великобританії), 26 тез доповідей, з яких 18 - у співавторстві зі студентами. Результати досліджень впроваджено в освітній процес (Акти впровадження від 16.11.2021 р. та 23.11.2021 р.). Отримані результати були представлені на всеукраїнських та міжнародних науково – практичних конференціях, що проходили в Україні, Німеччині, Канаді, Японії, Великобританії, Швеції. За результатами участі викладачами та студентами отримано 20 міжнародних сертифікатів (0,8 ECTS credits).

Розділ 1. Розробка нанотехнології переробки овочів в заморожені кріодобавки та натуральних білкових оздоровчих закусок з їх використанням

Розділ присвячено розробці нанотехнологій переробки овочів (пряних та каротинвмісних) в заморожені кріодобавки – збагачувачі біологічно активними речовинами (БАР) та натуральних білкових оздоровчих закусок з їх використанням. Як інновацію при отриманні овочевих нанодобавок запропоновано використовувати метод глибокої переробки сировини. Метод заснований на комплексній дії на сировину кріообробки та кріомеханодеструкції та дозволяє не тільки зберегти БАР свіжих овочів, а також трансформувати їх в наноструктуровану форму та більш повно розкрити біологічний потенціал сировини. Отримані нанодобавки із овочів не мають аналогів. Масова частка БАР в отриманих заморожених кріодобавках в 3,0...3,2 рази більше ніж у вихідній свіжій сировині. Овочеві кріодобавки при виготовленні закусок не тільки є носіями БАР, а також виконують функції структуроутворювачів, гелеутворювачів, барвників, що дає можливість отримати оздоровчі продукти високої якості та виключити необхідність застосування харчових домішок.

З використанням овочевих заморожених кріодобавок-збагачувачів біокомпонентами розроблено нове покоління натуральних білкових закусок для здорового харчування. Як білкову основу використано нанодобавки із бобових (гороху) та сиру розсольного м'якого, які відрізняються високим вмістом повноцінного білку та знаходяться в легкозасвоюваній формі. Нові білково-рослинні закуски відрізняються від традиційних високим вмістом β -каротину, фенольних сполук, дубильних речовин та 100 г продукту здатні задовольнити біля 30 % добової потреби білку. Розроблені закуски є новим видом натуральних оздоровчих продуктів, що виготовлені без застосування штучних харчових домішок

Актуальність роботи пов'язана з необхідністю вирішенням глобальної проблеми зниження імунітету населення [1], яка викликана незбалансованим харчуванням [2] та дефіцитом в раціонах харчування біологічно активних

фітокомпонентів [3], білку (в 2 рази менше рекомендованих Міжнародною організацією охорони здоров'я ФАО/ВООЗ норм) [1, 4]. Спостерігається також проблема голоду [5]. Кожний восьмий житель Земної кулі голодує [6]. Проблема ускладнюється загальним погіршенням екологічної ситуації [7] та розгортанням світової пандемії пов'язаної із захворюванням на COVID-19. Підвищити імунітет населення можна шляхом вживання продуктів для здорового харчування з високим вмістом біологічно активних речовин, зокрема вітамінів (особливо, антиоксидантного ряду: С, Е, β -каротину), хлорофілів а і в, фенольних сполук, дубильних та мінеральних речовин (особливо калію, йоду, селену та ін.), повноцінних білків, α -амінокислот та пребіотичних речовин (пектину, целюлози, інуліну тощо) [8]. Основним джерелом перерахованих БАР є свіжі та заморожені фрукти, ягоди, овочі, лікарська та пряно-ароматична рослинна сировина та отримані з них добавки і продукти [9].

Одним із пріоритетних напрямків вирішення проблеми зниження імунітету є розробка функціональних продуктів [10] для оздоровчого харчування [6]. Основною вимогою до таких продуктів є максимальна натуральність, наявність у складі компонентів та речовин, що сприяють зміцненню здоров'я [11] та відсутність шкідливих для організму людини харчових домішок [12]. До числа важливих продуктів для імунопрофілактики і зміцнення здоров'я населення відносять комбіновані продукти (насамперед, молочно-рослинні) [8]. Оздоровчі властивості таких продуктів пов'язані з високим вмістом в їх складі повноцінного білку, а також біологічно активних фітокомпонентів рослинної сировини (вітамінів, мінеральних речовин, тощо) [13]. Як основу та джерело білку при виготовленні таких продуктів поряд із сухим знежиреним молоком та сухою молочною сироваткою все більше використовують борошно або домішки із бобових (насамперед, сої) [14] та горіхових культур [15]. Інші види бобових, такі як горох, нут, маш, широкого застосування поки не знайшли, що потребує додаткових фундаментальних та прикладних досліджень. Для збагачення білкових продуктів застосовують рослинні домішки із різних видів овочів, фруктів, прянощів в формі

порошків, паст, концентратів [16]. В останні роки серед комбінованих продуктів набули популярності пастоподібні білкові закуски-намазки на основі бобових, плавлених кисломолочних сирів [16]. Головним недоліком таких продуктів є високий вміст жиру [17], низький вміст білку та БАР [18], а також наявність в складі різних видів харчових домішок [19], що відповідають за органолептичні показники та подовжений термін зберігання продукту [20].

При виготовленні білкових закусок на основі бобових (зокрема гороху, нуту та ін.) та сирів виникають об'єктивні труднощі, які пов'язані:

- з дефіцитом на ринку високоякісних натуральних овочевих та рослинних білкових наповнювачів як основи білково-рослинних закусок [8];

- з широким застосуванням різних видів харчових домішок (структуруювачів, стабілізаторів [21], барвників, ароматизаторів, трансгенних жирів тощо [22]), що можуть негативно впливати на організм людини [16];

- з застосуванням як натуральних збагачувачів овочевих добавок (паст, порошків, заморожених паст), що виготовлені за традиційними технологіями та мають невисоку якість за вмістом БАР та білку [23];

- з нетривалим терміном зберігання (28 діб за температури +4...+6°C) [16].

Перераховані труднощі при виробництві закусок залишаються невирішеними [17]. Варіантом подолання зазначених труднощів при виготовленні білкових пастоподібних закусок для здорового харчування може бути використання при виробництві натуральної овочевої та білкової рослинної сировини та натуральних прянощів, які відомі своїми лікувально-профілактичними властивостями. До числа перспективної видів рослинної сировини можна віднести: пряні овочі (зокрема перець солодкий, корінь петрушки, часник), а також каротинвмісні овочі (морква, гарбуз, томати), що користуються широким попитом населення [18]. Це пов'язано з високими смаковими властивостями, а також здатністю підвищувати захисні сили організму людини, спричиняти протипухлинну, детоксикуючу, бактерицидну, антиокислювальну дію. Зазначені властивості обумовлені

наявністю в складі ненасичених кон'югованих низькомолекулярних фенольних та дубильних речовин, каротиноїдів, ароматичних речовин та L-аскорбінової кислоти [19]. Крім того, для вирішення проблеми отримання білкових рослинних закусок для здорового харчування необхідно створити унікальні овочеві добавки – збагачувачі БАР з високим вмістом зазначених речовин. Нові добавки повинні не тільки бути носіями БАР, а також одночасно виконувати роль структуроутворювачів, барвників, ароматизаторів та ін. Це дасть можливість зменшити або виключити необхідність застосування при виготовленні закусок штучних харчових домішок. Саме такий підхід запропоновано в роботі.

Головним недоліком зазначених овочів є сезонність та короткий термін зберігання. Труднощі при переробці овочів в харчові продукти з використанням традиційних методів пов'язані із значними втратами БАР (від 20 до 80 %) [24]. Одним із перспективних напрямків переробки плодоовочевої сировини та отримання оздоровчих продуктів є заморожування [25]. Найбільш ефективним способом заморожування, який забезпечує високий ступінь збереження вітамінів та інших БАР є швидке «шокове» заморожування потоком холодного повітря з подальшим зберіганням заморожених продуктів за температури – 18°C [26]. Недоліком заморожування потоком холодного повітря плодів та овочів є значні втрати вітамінів та клітинного соку при розморожуванні після зберігання заморожених продуктів протягом 6 місяців [27]. В провідних країнах світу на сьогоднішній день поширюється застосування криогенного «шокового» заморожування, що відрізняється використанням криогенних рідин (рідкого та газоподібного азоту, вуглекислоти) [25]. Проаналізовано дані літератури присвячені вивченню якості замороженої продукції рослинного та тваринного походження [28]. Розглядається вплив температурних режимів заморожування на текстуру, органолептичні, теплофізичні показники та вміст БАР з константацією втрат [29].-

Виявлено, що чим більша швидкість заморожування, тим менше втрат БАР [30] та клітинного соку [31] плодів та овочів при розморожуванні [32] і тим меншим є порушення клітинної структури [33].

Слід відзначити, що в науково-технічній літературі мало інформації, яка стосується впливу криогенної обробки, як при «шоковому» заморожуванні так і при дрібнодисперсному подрібненні [34]. Не вивчені біохімічні, мікробіологічні, фізико-хімічні процеси, процеси криодеструкції, криомеханодеструкції при криозаморожуванні та подрібненні плодів, овочів та отриманих із них пюре [35]. Виключення складають результати фундаментальних та прикладних досліджень в цьому напрямку, які виконані авторами даної роботи [18].

Таким чином, залишаються невирішеними питання щодо отримання високоякісних оздоровчих білкових закусок та наноструктурованих рослинних наповнювачів-добавок для їх збагачення. Це потребує проведення глибоких фундаментальних та прикладних досліджень.

Метою роботи є розробка нанотехнології переробки прямих та каротинвмісних овочів в криозаморожені добавки – збагачувачі БАР із застосуванням криогенного «шокового» заморожування та неферментативного каталізу при подрібненні. Це дасть можливість отримати нове покоління натуральних білкових оздоровчих закусок з їх використанням.

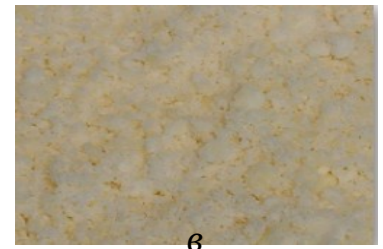
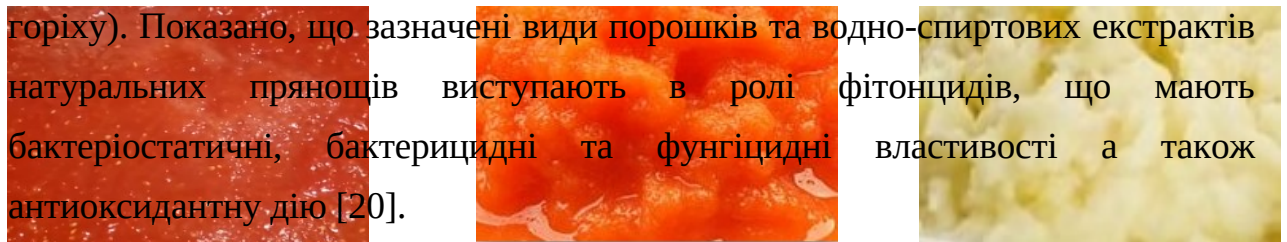
Для досягнення мети були поставлені завдання: вивчити комплексний вплив криообробки із застосуванням рідкого та газоподібного азоту та дрібнодисперсного низькотемпературного подрібнення прямих та каротинвмісних овочів на активність окиснювальних ферментів, збереження БАР; розробити нанотехнологію овочевих криозаморожених добавок-збагачувачів; визначити хімічний склад нанодобавок із висушеного гороху як основи для білкових закусок, зокрема масову частку білку, його амінокислотний склад, зв'язані та вільні розчинні α -амінокислоти та вивчити їх якість в порівнянні з аналогами; визначити хімічний склад за вмістом білку, зв'язаних і вільних амінокислот м'якого розсольного сиру як білкової

основи для виготовлення оздоровчих пастоподібних закусок; вивчити вплив заморожування та механодеструкції на руйнування казеїн-фосфат-білкового ліпідного комплексу; розробити нове покоління натуральних білкових оздоровчих закусок з використанням як основи білкових нанодобавок із гороху та м'якого сиру, а також кріозаморожених добавок-збагачувачів БАР із пряних та каротинвмісних овочів та натуральних прянощів.

Як **матеріали досліджень** при розробці нанотехнології овочевих кріодобавок – збагачувачів біокомпонентами – були обрані пряні та каротинвмісні овочі (перець солодкий, корінь петрушки, часник, морква, гарбуз, томати) та отримані із них овочеві кріозаморожені збагачувачі.

Як матеріали досліджень при розробці натуральних білкових оздоровчих закусок використовували нанодобавки із гороху в формі пюре і порошку та спеціально оброблений сир м'який розсольний в легкозасвоюваній формі як білкова основа, а також нове покоління натуральних білкових закусок для зміцнення імунітету «Богатир», «Каротон», «Світлячок» (рис. 1.1).

Для подовження терміну зберігання в склад закусок як рецептурні компоненти були введені натуральні прянощі в формі порошків і водно-спиртових екстрактів (із розмарину, орегано, перця чорного, мускатного горіху). Показано, що зазначені види порошків та водно-спиртових екстрактів натуральних прянощів виступають в ролі фітонцидів, що мають бактеріостатичні, бактерицидні та фунгіцидні властивості а також антиоксидантну дію [20].



г

д

е

ж

з

і

Рис. 1.1 Матеріали досліджень при розробці натуральних оздоровчих білкових закусок з використанням овочевих збагачувачів: а, б – криозбагачувачі із перцю солодкого (а), суміші каротинвмісних овочів «Мультикаротин» (б), кореня петрушки (в), часнику (г); д – нанододаток гороху, е – сир м'який розсольний після спецобробки, ж, з, і – білкові закуски «Богатир» (ж), «Каротон» (з), «Світлячок» (і)



Дослідження проводили із застосуванням різних видів обладнання. Криогенне заморожування було проведено із застосуванням криогенного швидкоморозильного апарату з використанням як холодоагенту рідкого та газоподібного азоту [9]. Для дрібнодисперсного подрібнення використовували гомогенізатори-подрібнювачі виробництва Франції «Robot Coupe» та інноваційний кухонний комбайн «ThermoMix» (Франція) [18]. Паротермічну обробку при виготовленні білкових закусок здійснювали з використанням сучасного обладнання італійського виробництва – пароконвекційна піч «UNOX» серії XVC [9].

Як критерії оцінки якості сировини та продукції визначали: білок - за вмістом загального азоту в досліджуваних зразках (методом К'ельдаля); вільні та зв'язані амінокислоти - хроматографічним методом з наступним обчисленням площі піків кожної амінокислоти (за методом зовнішнього стандарту); органічні кислоти - титрометричним методом заснованим на нейтралізації кислот, що містяться у продукті, розчином NaOH в присутності фенолфталеїну; сухі речовини - методом висушування наважки до постійної маси.

В сировині та добавках із пряних та каротинвмісних овочів та натуральних прянощів визначали якість за вмістом БАР, зокрема: β -каротин - колориметричним методом Мурі після екстрагування каротину з продукту органічним розчинником і очищення каротину від супутніх барвних речовин за допомогою колонкової хроматографії; L-аскорбінову кислоту - методом візуального та потенціометричного титрування розчином 2,6 - дихлорфеноліндофенята Na; низькомолекулярні фенольні сполуки (за рутином та хлорогеновою кислотою окремо) - колориметричним методом Фоліна-Деніса в перерахунку за рутином та окремо за хлорогеновою кислотою; поліфенольні сполуки - титрометричним методом заснованим на властивості поліфенольних сполук окислюватися в присутності індикатора індигокарміну (розрахунок дубильних речовин проводили в перерахунку за таніном); ароматичні леткі речовини - титрометричним методом за числом аромату. Обробку результатів експериментальних досліджень проводили із застосуванням методів математичної обробки з використанням комп'ютерних програм MathCad та Microsoft Excel.

При розробці нанотехнології овочевих кріозаморожених добавок-збагачувачів із пряних та каротинвмісних овочів (КВО) в формі замороженого дрібнодисперсного пюре було використано кріогенне «шокове» заморожування та дрібнодисперсне низькотемпературне подрібнення. Від традиційних кріогенне «шокове» заморожування відрізняється використанням високих швидкостей заморожування (від 1 до 20°C/хв) та більш низьких кінцевих температур в замороженому продукті (від -32 до -35°C). Режимми заморожування різних плодів або овочів визначали в залежності від їх архітекtonіки, хімічного складу, ферментативної активності окислювальних ферментів, способу нарізання або дрібнодисперсного подрібнення та ін. Традиційне «шокове» заморожування передбачає заморозку продукту до -18°C в середині продукту. Дрібнодисперсне подрібнення заморожених овочів відбувалось при температурі не вище -10°C.

Вивчено особливості ферментативних процесів при кріогенному «шоковому» заморожуванні та дрібнодисперсному подрібненні перцю

солодкого, суміші каротинвмісних овочів (із моркви, гарбуза та томатів) «мультикаротин», а також кореня петрушки (табл. 1.1). Встановлено, що ферментативні процеси в овочах при криогенному «шоковому» заморожуванні з різними швидкостями заморожування та до різних кінцевих температур в продуктах відбуваються по-різному (табл. 1.1). Виявлена активація окиснювальних ферментів (пероксидази та поліфенолоксидази) в овочах при використанні різних швидкостей заморожування до температури -18°C . Активність окиснювальних ферментів була в 1,3...1,4 рази вище ніж у вихідних овочах. Установлено, що при подальшому дрібнодисперсному подрібненні заморожених овочів їх активність була в 2,5...4,0 рази вище ніж у свіжих овочах.

При отриманні овочевих криозаморожених збагачувачів встановлено, що застосування криогенного «шокового» заморожування зі швидкістю $2^{\circ}\text{C}/\text{хв}$ до температури продукту $-32...-35^{\circ}\text{C}$ призводить до повної інактивації окиснювальних ферментів (табл. 1.1). Механізм цього процесу пов'язаний з денатурацією і деструкцією білкової частини ферментів та інактивацією активних центрів ферментів. Результати досліджень були враховані при розробці нанотехнологій добавок із прямих та каротинвмісних овочів.

Вивчено вплив криообробки та дрібнодисперсного подрібнення прямих та каротинвмісних овочів на вміст БАР (L-аскорбінової кислоти, β -картину, фенольних сполук, флавонолових глікозидів, дубильних речовин) при отриманні криозаморожених добавок (табл. 1.2).

Таблиця 1.1. Вплив високих швидкостей криогенного «шокового» заморожування, кінцевої температури в заморожених овочах та дрібнодисперсних добавках із них на активність окиснювальних ферментів

Продукт	Активність			
	пероксидази		поліфенолоксидази	
	мл 0,01 N йоду до СР	% до вихідної	мл 0,01 N йоду	% до вихідної

		сировини	до СР	сировини
Суміш каротинвмісних овочів (моркви, гарбуза та томатів)				
Свіжі овочі (вихідна сировина)	35,6	100,0	30,4	100,0
Заморожені до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$	49,2	138,2	40,1	132,1
Кріопаста із суміші КВО заморожених до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$	89,0	250,0	99,0	301,0
Кріогенно «шоково» заморожені до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0
Кріопаста із КВО «мультикаротин» заморожена до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0
Перець солодкий				
Свіжий (вихідна сировина)	55,0	100,0	42,4	100,0
Заморожений до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$	74,3	135,2	58,8	140,1
Кріопаста із перцю солодкого заморожена до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$	209,0	380,0	147,0	350,0
Кріогенно «шоково» заморожений до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0
Кріопаста із перцю солодкого замороженого до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0
Корінь петрушки				
Свіжий (вихідна сировина)	29,5	100,0	25,4	100,0
Заморожений до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$	41,3	140,0	35,0	138,0
Кріопаста із кореня петрушки замороженого до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$	94,4	320,0	71,1	280,0
Кріогенно «шоково» заморожений до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0
Кріопаста із кореня петрушки замороженого до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0

**Примітка: в експериментах використовували високу швидкість заморожування $-2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{хв}$*

Таблиця 1.2. Вплив кріообробки та дрібнодисперсного подрібнення
пряних та каротинвмісних овочів на вміст біологічно
активних фітокомпонентів

Продукт	Масова частка, мг в 100 г				
	L-аскорбінової кислоти	β -каротину	фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)	флавонолових глікозидів (за рутином)	дубильних речовин (за таніном)
Перець солодкий					

свіжий	310,0...335,0	5,0...5,4	132,0...150,1	28,5...32,4	118,3...126,2
кріооброблений	720,2...800,4	12,8...15,5	204,2...210,6	41,0...46,3	190,2...195,4
Суміш каротинемісних овочів (моркви, гарбуза, томатів) «мультикаротин»					
суміш свіжих КВО	18,2...20,4	8,2...10,3	170,1...182,3	48,2...51,4	240,3...250,2
кріооброблена	40,1...45,6	30,5...32,4	295,3...304,2	108,2...125,4	390,1...425,3
Корінь петрушки					
свіжий	28,4...30,1	0,2...0,3	305,0...321,4	50,6...56,7	380,2...385,4
кріооброблений	58,6...62,5	0,3...0,4	506,2...529,2	82,7...90,3	556,0...570,2

Встановлено помилковість загальноприйнятих уявлень щодо кількості в овочевій сировині (від 5 до 10 %) прихованих, неактивних (зв'язаних в наноконкомплексах з біополімерами) низькомолекулярних форм БАР (β-каротину, аскорбінової кислоти, фенольних сполук, тощо). Показано, що застосування кріогенного «шокового» заморожування прямих та каротинемісних овочів до температури $-32...-35^{\circ}\text{C}$ дає можливість додатково вилучити із сировини приховані до цього невідомі форми БАР у вільну форму. У порівнянні зі свіжою сировиною масова частка зазначених БАР в кріозаморожених овочах в 2,0...2,5 рази більша. Показано також, що при подальшому дрібнодисперсному подрібненні кріозаморожених овочів масова частка БАР в кріодобавках у порівнянні зі свіжими овочами більша в 3,0...3,2 рази. Розкрито механізм процесів, які є результатом використання процесів кріомеханодеструкції, механокрекінгу при переробці овочів і їх трансформації в легкозасвоювану форму. Результати досліджень були використані при розробці нанотехнологій овочевих кріозаморожених добавок, які за вмістом БАР не мають аналогів.

Механізм збільшення вмісту БАР та фітокомпонентів пов'язаний з використанням процесів кріо- та механодеструкції, механокрекінгу та трансформацією БАР у легкозасвоювану форму.

Отримані овочеві збагачувачі були використані при виробництві білкових закусок не тільки як збагачувачі БАР, а також як натуральні структуроутворювачі, гелеутворювачі, барвники та ароматизатори.

Як білкову основу при виготовленні нового покоління білкових закусок для зміцнення імунітету було використано нанодобавки зі висушеного

гороху (табл. 1.3) та спеціально оброблений м'який розсольний сир (табл. 1.4).

Таблиця 1.3. Вміст масової частки зв'язаних та вільних амінокислот білку дрібнодисперсних нанопорошків із висушеного горохового пюре та нанопюре та вихідній сировині – висушеному гороху

Назва амінокислоти	Масова частка амінокислот, %					
	зв'язаних			вільних		
	висушений горох (вихідна сировина)	дрібнодисперсне нанопюре із висушеного гороху в формі		висушений горох (вихідна сировина)	дрібнодисперсні добавки із висушеного гороху в формі	
порошку		пюре	порошку		пюре	
Незамінні амінокислоти білку						
Лізин	1,91	1,10	0,43	0,15	0,98	0,48
Триптофан	0,65	0,10	0,20	0,06	0,55	0,15
Феніланін + тірозін	1,44	0,72	0,46	0,10	0,75	0,53
Валін	1,36	0,68	0,29	0,14	0,73	0,34
Треонін	0,96	0,43	0,22	0,09	0,54	0,25
Лейцин	1,81	0,90	0,45	0,13	0,94	0,47
Ізолейцин	1,05	0,48	0,29	0,10	0,59	0,28
Метіонін	0,39	0,15	0,06	0,05	0,18	0,08
Всього:	9,57	4,56	2,40	0,96	5,26	2,58
Замінні амінокислоти білку						
Аспарагінова к-та	2,28	1,24	0,62	0,25	1,29	0,65
Аргінін	2,15	1,62	0,80	0,16	0,70	0,15
Глютамінова к-та	3,98	1,80	1,01	0,43	1,80	0,22
Серин	1,10	0,49	0,26	0,11	0,52	0,32
Гліцин	0,80	0,35	0,20	0,06	0,34	0,22
Гістадин	0,75	0,30	0,15	0,05	0,40	0,42
Пролін	0,95	0,44	0,45	0,10	0,42	0,32
Аланін	1,10	0,45	0,24	0,11	0,55	0,33
Цистін	0,70	0,30	0,16	0,05	0,48	0,19
Всього:	13,75	6,97	3,48	1,32	6,50	2,67
Загалом:	23,28	11,53	5,88	2,28	11,76	5,25

Таблиця 1.4. Вплив процесів механодеструкції на вміст зв'язаних і вільних амінокислот казеїн-кальцій-фосфатного комплексу м'якого розсольного сиру при отриманні сирної маси в нанорозмірній формі

Назва амінокислоти	Масова частка амінокислот, %			
	зв'язаних		вільних	
	сир м'який	сирна дрібнодисперс на маса	сир м'який	сирна дрібнодисперс на маса
Незамінні амінокислоти білку				
Лізин	1,56	0,78	0,15	0,93
Триптофан	0,95	0,48	0,09	0,56
Фенілаланін	1,08	0,52	0,11	0,63
Валін	1,10	0,49	0,11	0,60
Треонін	0,85	0,34	0,09	0,43
Лейцин	1,55	0,62	0,16	0,78
Ізолейцин	0,92	0,46	0,09	0,55
Метіонін	0,70	0,35	0,07	0,42
Всього:	8,71	4,04	0,86	4,90
Замінні амінокислоти білку				
Тирозін	1,20	0,60	0,12	0,72
Аспарагінова кислота	1,22	0,62	0,12	0,74
Аргінін	0,80	0,38	0,08	0,46
Глутамінова кислота	4,08	2,00	0,41	2,61
Серін	1,20	0,55	0,12	0,77
Гістидин	1,32	0,66	0,13	0,79
Пролін	1,92	0,92	0,19	1,09
Аланін	0,65	0,32	0,06	0,36
Цистін	0,20	0,10	0,02	0,12
Всього:	12,59	4,90	1,30	7,7
Загалом:	21,30	8,94	2,16	12,6

Добавки із гороху в формі порошку та пюре виготовлені із застосуванням нанотехнологій, що засновані на використанні неферментативного каталізу – механолізу, механодеструкції, які дозволяють отримати добавки із них в легкозасвоюваній нанорозмірній формі. Показано, що отримані нанодобавки із гороху містять 21,5...23,0 % повноцінного білку, з яких 50...55 % амінокислот знаходяться у вільній легкозасвоюваній формі - окремих мономерів α -амінокислот, розмір часток яких складає від 1,0 до 1,5 нм (табл. 1.3).

Вивчено амінокислотний склад м'якого розсольного сиру, який спільно з добавками з гороху використовували як білкову основу при виробництві натуральних білкових закусок для здорового харчування. При використанні сиру теж проводили спецобробку за допомогою механодеструкції. Показано,

що в м'якому розсольному сирі до спецобробки білок знаходиться у зв'язаній формі. Використання механодеструкції призводить до трансформації 50... 55 % зв'язаних амінокислот в молекулі білку у α -амінокислот, що знаходяться у вільній легкозасвоюваній формі (табл. 1.4).

Розроблено нове покоління натуральних білкових оздоровчих закусок. Як білкову основу та носії повноцінного білку в легкозасвоюваній формі було використано нанодобавки із гороху та сиру розсольного м'якого. Як інновацію при отриманні білкових закусок було використано заморожені кріодобавки-збагачувачі БАР із пряних та каротинвмісних овочів, а також добавки із натуральних прянощів в формі порошків та наноекстрактів. Показано, що овочеві кріодобавки при виготовленні закусок виконують також функції натуральних структуроутворювачів, гелеутворювачів, барвників, а добавки із натуральних прянощів – натуральних консервантів. Застосування зазначених добавок із пряних та каротинвмісних овочів, а також добавок із натуральних прянощів дає можливість отримати оздоровчі продукти високої якості та виключити необхідність застосування шкідливих харчових домішок. Білкові закуски знаходяться в нанорозмірній формі та відрізняються від аналогів високим вмістом β -каротину, фенольних сполук, дубильних речовин та 100 г продукту здатні задовольнити біля 30 % добової потреби білку (табл. 1.5).

За вмістом перелічених БАР нові закуски відповідають критеріям продуктів для здорового харчування, які рекомендовано ФАО/ВООЗ, МОЗ України. Розроблені добавки та закуски є повністю натуральними та за якістю перевищують аналоги і рекомендуються для широкого впровадження в виробництво.

Таким чином, отримано нове покоління комбінованих білково - рослинних закусок для здорового харчування з високим вмістом цілющих натуральних біологічно активних фітокомпонентів. Від традиційних вони відрізняються високим вмістом в 100 г продукту рослинного β -каротину та вітаміну С (від 0,5 до 1 добової потреби), дубильних речовин та фенольних сполук, а також низьким вмістом жиру (від 5 до 7 %). Одна порція (100 г) продукту здатна задовольнити біля 30 % добової потреби організму людини в білку.

Таблиця 1.5. Вміст білку та біологічно активних фітокомпонентів, які зміцнюють захисні сили організму людини, в натуральних оздоровчих білкових закусках

Найменування показника, мг в 100 г	Найменування оздоровчих білкових закусок			
	«Богатир»	«Каротон»	«Світлячок»	Аналог
β-каротин	6,5±0,1	5,0±0,1	3,0±0,1	0
L-аскорбінова кислота	75,0±0,5	52,1±0,8	41,6±0,2	0
Фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою)	150,1±10,2	120,2±5,1	112,3±0,5	2,0
Фенольні сполуки (за рутином)	28,2±0,4	25,4±0,1	22,6±0,1	0
Дубильні речовини (за таніном)	165,2±10,5	144,3±5,5	138,5±0,4	8,1
Білок, %	18,5±0,5	18,2±0,4	18,0±0,5	-
Вільні амінокислоти, %	10,5±0,1	11,2±0,3	11,0±0,4	-
Зв'язані амінокислоти, %	8,0±0,1	7,0±0,2	7,0±0,3	-
Жир, %	7,5±0,1	6,0±0,1	5,0±0,1	28,0
Загальний пектин, %	1,1±0,1	1,0±0,05	1,1±0,05	0
Розчинний пектинові речовини, %	1,0±0,1	0,9±0,05	0,9±0,05	0
Протопектин, %	0,1±0,05	0,1±0,05	0,1±0,05	0
Целюлоза, %	0,5±0,05	0,6±0,05	0,5±0,05	0
Загальний цукор, %	4,5±0,1	4,2±0,1	5,0±0,2	0
Сухі речовини	70,0±0,5	68,1±0,5	65,2±0,5	38,5

Розроблені закуски є новими натуральними оздоровчими продуктами, що виготовлені без застосування харчових домішок, та за якістю перевищують аналоги.

Особливість виготовлення оздоровчих білкових закусок полягає в тому, що як білкова основа використовуються нанодобавки із гороху та м'якого розсольного сиру. Останні відрізняються від традиційних добавок тим, що містять повноцінний білок, який на 50...55 % знаходиться в легкозасвоюваній формі – окремих α-амінокислот, розмір частинок яких коливається від 0,5 до 1,5 нм. Білкові добавки виготовлені з використанням нанотехнологій, які засновані на процесах механодеструкції, механоактивації, неферментативного каталізу, що дозволяє отримати нанодобавки в нанорозмірній формі. Крім того, білкові нанодобавки з гороху при виготовленні закусок є не тільки носіями повноцінного білку та вільних α-амінокислот, а також одночасно виконують

роль структуроутворювачів, гелеутворювачі. Це дозволяє отримати кінцевий продукт – білкові закуски високої якості без використання шкідливих харчових домішок.

Особливістю запропонованого методу виготовлення білкових закусок є використання кріодобавок із пряних та каротинвмісних овочів як збагачувачів БАР та одночасно натуральних структуроутворювачів, барвників, ароматизаторів. Овочеві кріодобавки отримані за кріогенною нанотехнологією та відрізняються рекордним вмістом БАР. Показано, що отримані овочеві кріодобавки за вмістом БАР (β -каротину, L-аскорбінової кислоти, фенольних сполук, тощо) перевищують свіжі овочі в 3,0...3,2 рази (табл. 2). Розроблені кріодобавки із пряних і каротинвмісних овочів не мають аналогів.

Отримані нові види натуральних білкових оздоровчих закусок є унікальними за хімічним складом та не мають аналогів. та рекомендуються для імунопрофілактики різних верств населення.

Отримані результати досліджень дають можливість розробити доступні за ціною натуральні білкові рослинні закуски високої біологічної цінності без застосування шкідливих для організму людини харчових домішок. Результати досліджень мають наукову і практичну цінність. Авторами запропоновано новий напрямок глибокої переробки овочів, бобових, м'яких сирів у білково-рослинні закуски для здорового харчування, що дозволяє максимально використати закладений в сировині біологічний потенціал.

Висновки до розділу 1

1. Встановлено, що ферментативні процеси при кріогенній обробці овочів (каротинвмісних та пряних) відбуваються по-різному в залежності від швидкості заморожування та кінцевої температури в замороженій продукції. Установлена активація окислювальних ферментів (пероксидази і поліфенолоксидази) при заморожуванні овочів з використанням різних швидкостей заморожування до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ в продукті (в 1,3...1,4 рази більше ніж у вихідній сировині) та виявлена ще більша активація ферментів при подрібненні заморожених овочів в 2,5...4,0 рази. Установлена повна

інактивація окислювальних ферментів при заморожуванні овочів до кінцевої температури в продукті $-32\dots-35$ °С. Розкрито механізм інактивації окислювальних ферментів, який пов'язаний з денатурацією і деструкцією білкової частини ферментів та інактивацією активних центрів ферментів. Результати досліджень були використанні при розробці нанотехнологій заморожених плодовоовочевих добавок.

2. Встановлено помилковість загальноприйнятих уявлень щодо кількості в овочевій сировині (від 5 до 10 %) прихованих, неактивних (зв'язаних в наноконформах з біополімерами) низькомолекулярних форм БАР (β -каротину, аскорбінової кислоти, фенольних сполук, тощо). Показано, що застосування кріогенного «шокового» заморожування прямих та каротинвмісних овочів до температур $-32\dots-35$ °С дає можливість додатково вилучити із сировини приховані до цього невідомі форми БАР у вільну розчинну легкозасвоювану форму (в 2,0...2,5 рази більше ніж у свіжих). Показано також, що при подальшому низькотемпературному дрібнодисперсному подрібненні овочів масова частка БАР в кріодобавках в формі кріопюре збільшується в 3,0...3,2 рази більше ніж у свіжих овочах (каротинвмісних та прямих). Розкрито механізм процесів.

3. Розроблено нове покоління натуральних оздоровчих білкових паст – закусок для сніданків з використанням в якості білкової основи розроблених авторами нанодобавки із гороху та із м'якого сиру. Від традиційних добавок останні відрізняються вмістом повноцінного білку, 50...55 % якого знаходяться в легкозасвоюваній формі – окремих мономерів α -амінокислот, розмір часток яких складає від 1,0 до 1,5 нм. Добавки із гороху в формі порошку та пюре виготовлені із застосуванням нанотехнологій, що засновані на використанні неферментативного каталізу – механолізу, механодеструкції, які дозволяють отримати добавки із них в легкозасвоюваній нанорозмірній формі.

4. Розроблено рецептури, технологічну схему та технологію нового покоління натуральних білкових оздоровчих закусок на основі нанодобавок із гороху та сиру розсольного м'якого. Як інновацію використано заморожені

кріодобавки-збагачувачі БАР із пряних та каротинвмісних овочів, а також добавки із натуральних прянощів в формі порошків та наноекстрактів. Показано, що овочеві кріодобавки при виготовленні закусок виконують також функції натуральних структуроутворювачів, гелеутворювачів, барвників, а добавки із натуральних прянощів – натуральних консервантів. Застосування зазначених рослинних добавок дає можливість отримати оздоровчі продукти високої якості та виключити необхідність застосування шкідливих харчових домішок. Білкові закуски знаходяться в нанорозмірній формі та відрізняються від аналогів високим вмістом β -каротину, фенольних сполук, дубильних речовин та 100 г продукту здатні задовольнити біля 30 % добової потреби білку. За вмістом перелічених БАР нові закуски відповідають критеріям продуктів для здорового харчування, які рекомендовано ФАО/ВООЗ, МОЗ України. Розроблені добавки та закуски є повністю натуральними та за якістю перевищують аналоги і рекомендуються для широкого впровадження в виробництво.

Список літератури до розділу 1

1. FAO/WHO/UNU. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO Expert Consultation [Electronic resource]. – Food and agriculture organization of the united nations Rome. – 2013. – Vol. 92.
2. Научные основы здорового питания /Тутельян В. А. Москва: Панорама. Наука и практика, 2010. 816 с.
3. Strategy on Diet, Physical Activity and Health : report of a Joint WHO/FAO/UNU. Expert Consultation. Geneva : World Health Organization, 2010.
4. Концепція Державної політики в галузі харчування населення України // Харчові добавки, інгредієнти, БАДи: їх властивості та використання у виробництві продуктів і напоїв : наук. – практ. конф. : зб. тез доп. – К., 2003. – С. 12-18.
5. Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н., Позняковский В. М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Новосибирск: Изд-во СГУ, 2004.
6. Тутельян, В. А. Питание и здоровье // Пищевая промышленность. – 2004. – № 5. – С. 6–7.

7. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровень / Покровский В. И. и др. – Новосибирск : Сиб. унив., 2002. – 258 с.
8. Development of nanotechnology for processing chickpeas into protein plant additives and their use to obtain a new generation of confectionery / R. Pavlyuk, V. Pogarska, T. Kotyuk, A. Pogarskiy, K. Balabai // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2020. – №6/11(108). – С.27-36.
9. Pavlyuk, R., Pogarska, V., Kotyuk, T., Pogarskiy, A., Loseva, S. The influence of mecanolysis on the activation of nanocomplexes of heteropolysaccharides and proteins of plant biosystems in developing of nanotechnologies Eastern-European Journal of Enterprise Technologies – 2016. – Vol. 3, №11 (81). – Pp. 33-39.
10. Капрельянц Л. В. Функциональные продукты: монография. К.: Энтер Примс, 1997. 312 с
11. Askew K. VERU's 'shock-freezing' tech creates ice cream with 'more taste, less calories'. 2017. URL: <https://www.foodnavigator.com/Article/2017/10/06/VERU-s-shock-freezing-tech-creates-ice-cream-with-more-taste-less-calories>
12. Innovation in ice cream manufacturing. Shaking a traditional dairy category. URL: <http://www.allfoodexperts.com/innovation-in-ice-cream-manufacturing-shaking-a-traditional-dairy-category/>
13. Шатнюк Л.Н. , Спиричева Т.В. Научные аспекты использования инновационных ингредиентов в производстве специализированных продуктов питания // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. - 2010. – № 2. – С.54-57.
14. Обогащение хлеба гороховой мукой улучшенного качества / В.А. Патт, Л.Ф. Смолярова, Т.А. Дударева. Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 2018, №4. С.29-31.
15. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 12-13 травня 2016 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2016 р. – 155 с.
16. Шендеров, Б.А., Труханов А.И. Продукты функционального питания: современное состояние и перспективы их использования в восстановительной медицине // Вестник восстановительной медицины. – 2002. – №1. – С. 38–42.
17. Pavlyuk R. Technology of healthy processed cheese products without melting salts with the use of freezing and non-fermentative catalysis / R. Pavlyuk,

V. Pogarska, O. Yurieva, L. Skripka, T. Abramova // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies* – 2016. – Vol. 5, №11 (83). – Pp. 51-61.

18. Exploring the processes of cryomechanodestruction and mechanochemistry when devising nano-technologies for the frozen carotenoid plant supplements / R. Pavlyuk, V. Pogarska, N. Timofeyeva, L. Bilenko // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. Vol. 6, Issue 11(84). P. 39-46.

19. Studying the complex of biologically active substances in spicy vegetables and designing the nanotechnologies for cryosupplements and nanoproducts with health benefits / R. Pavlyuk, V. Pogarska, O. Cherevko etc. // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. Vol. 4, Issue 11(94). P. 6–14.

20. Розробка технології наноекстрактів та нанопорошків із прянощів для оздоровчих продуктів / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, Л. О. Радченко // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2015. Т. 3, №10(75). С. 54-59.

21. Fructan stability in strawberry sorbets in dependence on their source and the period of storage / K. Topolska, A. Filipiak-Florkiewicz, A. Florkiewicz, E. Cieslik // *European Food Research and Technology*. – 2017. Vol. 243, Issue 4. P. 701-709.

22. Clarke. C. *The Science of Ice Cream*, 2015. – 183 p.

23. The production of ice cream using stevia as a sweetener / C. Ozdemir, A. Arslaner, S. Ozdemir, M. Allahyari. // *Journal of Food Science and Technology*. 2015. Vol. 52, Issue 11. P. 7545-7548.

24. Настольная книга по переработке плодоовощной продукции / Н. К. Синха, И. Г. Хью; пер. с англ. СПб.: Профессия, 2014. 912 с., табл., ил. – (Серия: Научные основы и технологии) ISBN 978-5-904757-52-6.

25. Охлажденные и замороженные продукты / М. Стрингер, К. Деннис; пер. с англ. СПб.: Профессия, 2004. 492 с.

26. Павлюк, Р. Ю., Погарський, О. С., Каплун О. А., Лосева, С. М. Розробка кріогенної технології заморожування хлорофілвісних овочів // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2015. №.6/10 (78). P. 42–46. doi: [10.15587/1729-4061.2015.56111](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.56111)

27. Pham, Q. T. Freezing time formulas for foods with low moisture content, low freezing point and for cryogenic freezing // *Journal of Food Engineering*. 2013. Vol. 127. P. 85-92. doi: [10.1016/j.jfoodeng.2013/12/007](https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013/12/007)

28. James, S. J. Chilling and freezing / S. J. James, C. James // Food Safety Management. 2014. P.481-510. doi: 10/1016/b978-0-12-381504-0.00020-2
29. The Effect of Storage Temperature on the Ascorbic Acid Content and Color of Froxen Broad Beans and Cauliflowers and Consumption of electrical Energy during Storage // Gıda. Journal of Food. 2015. Vol. 11, Issue 5. URL: [https://doaj.org/article/ f6cf2689b10743ff95faa483fd8d6956](https://doaj.org/article/f6cf2689b10743ff95faa483fd8d6956)
30. Evans, J. Emerging refrigeration and freezing technologies for food preservation // Innovation and Future Trends in Food Manufacturing and Supply Chain Technologies. – Woodhead Publishing. 2016. P. 175–201. doi: 10.1016/b978-1-78242-447-5.00007-1
31. Rodenzo, L. A. E. Cryogenic and air blast freezing techniques and their effect on the quality of catfish fillets / L. A. E. Rodenzo, S. Sundararajan, K. M. Solval, A. Chotiko, J. Li, J. Zhang etc. // LWT – Food Science and Technology. 2013. Vol. 54, Issue 2. P. 377–382. doi: 10.1016/j.lwt.2013.07.005
32. Tolstorebrov, I. Effect of low and ultra-low temperature applications during freezing and frozen storage on quality parameters for fish / I. Tolstorebrov, T. M. Eikevik, T. M. Bantle // International Journal of Refrigeration. 2015. P. 25–35. doi: 10.1016/j.ijrefrig.2015.11.003
33. The Effect of Storage Temperature on the Ascorbic Acid Content and Color of Frozen Broad Beans and Cauliflowers and Consumption of electrical Energy during Storage // Gıda. Journal of Food. 2015. Vol. 11(5). doaj.org/article/f6cf2689b10743ff95faa483fd8d6956
34. Min K., Chen K., Arora R. Effect of short-term versus prolonged freezing on freeze-thaw injury and post-thaw recovery in spinach: Importance in laboratory freeze-thaw protocols // Environmental and Experimental Botany. 2014. Vol. 106. P. 124–131. doi: [10.1016/j.envexpbot.2014.01.009](https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2014.01.009).
35. Fennema O. Cryogenic freezing of foods // Cryog. Eng. Conf. Boulder Co. -2007. - P. 41-46.

Розділ 2.

Розробка нового покоління десертів – бланманже для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних плодовоовочевих добавок

Робота присвячена науковому обґрунтуванню та розробці нових видів десертів – бланманже для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних плодовоовочевих кріодобавок в формі пюре із моркви, абрикос, полуниці та лимонів з цедрою.

У порівнянні з традиційною технологією та рецептурами виробництва десертів - бланманже, що включають використання як основи вершків з додаванням желатину та цукру, а також застосування натуральних соків, фруктів, ягід, горіхів як рецептурних компонентів для корегування смаку, нова технологія та рецептури засновані на заміні основи - вершків на кисломолочний сир 5 % жирності, а також використання як натуральних збагачувачів БАР, барвників, структуроутворювачів, ароматизаторів – дрібнодисперсних плодовоовочевих добавок в формі кріопюре з моркви, абрикос, полуниці та лимонів з цедрою, що дає можливість отримати низькокалорійні десерти десерти з високим вмістом БАР для оздоровчого харчування.

У відповідності з поставленою задачею вирішувались наступні завдання:

- вивчити якість сировини для отримання десертів – бланманже (кисломолочного сиру, плодовоовочевої сировини (моркви, абрикос, полуниці, лимонів) за органолептичними, фізико-хімічними показниками та вмістом БАР;

- вивчити вплив кріообробки (кріогенного «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення на якість плодовоовочевої сировини за вмістом БАР при отриманні із неї кріопаст;

- розробити рецептури нових видів десертів – бланманже для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних плодовоовочевих кріодобавок в формі пюре із моркви, абрикос, полуниці та

лимонів з цедрою, вивчити їх якість, провести порівняння з аналогами сиркових десертів, що реалізуються на підприємствах роздрібною торгівлі.

2.1 Актуальність розробки десертів – бланманже з високим вмістом біологічно активних речовин для оздоровчого харчування

Актуальність теми пов'язана з тим, що в світі існує проблема дефіциту білка, вітамінів та інших біологічно активних речовин (БАР). Багато вчених працюють в напрямку створення продуктів, які б збагачували раціон цими нутрієнтами. В роботі пропонується створити нові види десертів, які в своєму складі поєднують повноцінні білки, що містяться в кисломолочному сирі та вітаміни, каротиноїди, органічні кислоти, дубильні речовини, джерелом яких є рослинна сировина.

Аналіз літературних джерел та інтернет ресурсу, показав, що молочна галузь є однією з провідних в харчовій і переробній промисловості й формує досить значний за обсягами ринок. Частка витрат населення на молочні продукти становить 15% від загальних витрат на харчування (це четверте місце після витрат на хлібобулочні, м'ясні, борошняні й макаронні вироби).

Науково обґрунтована раціональна річна норма споживання молока і молочних продуктів в Україні на одну особу 350-380 кг. В останні роки по всіх областях України фактичне споживання молока на одну особу в рік коливається від 199,1 до 201,7 кг, що в 1,8 рази менше норми споживання. Найвищі показники споживання молока і молочних продуктів на душу населення зафіксовані у Новій Зеландії (665 кг), Фінляндії (613 кг), Швейцарії (433 кг), Данії (427 кг), Австралії (458 кг), а найменші – в Індонезії (1 кг), Китаї (3 кг) та Нігерії (9 кг).

На ринку молочних продуктів частка кисломолочного сиру і виробів на його основі збільшується на 10-15 % кожного року. Через специфічні органолептичні властивості все більше споживачів обирає не традиційний кисломолочний сир, а сиркові десерти. Їх органолептичні властивості покращені шляхом додавання солодких інгредієнтів, а саме плодів, ягід, меду, шоколаду, горіхів тощо, та гомогенізації продукту.

Перспективним напрямком розвитку молочної галузі є розширення асортименту комбінованих кисломолочних продуктів. Це пов'язано з їхньою високою харчовою цінністю, а також дієтичними, лікувальними та смаковими властивостями. Перспективним видом комбінованих молочно-рослинних продуктів є десерти отримані на основі кисломолочного сиру - концентрованого молочно-білкового продукту, що є одним із найцінніших молочних продуктів і продуктів харчування взагалі. Кисломолочний сир містить в своєму складі всі ті амінокислоти, що входять до складу молока, тільки вміст їх значно більший (у 6-7 разів), ніж у молоці.

Білковий склад сиру відрізняється від білкового складу молока. Це зумовлено тим, що при коагуляції молока до згустку переходить казеїн, а альбумін і глобулін залишаються в сироватці. Тому у кисломолочному сирі (за винятком альбумінного, який виготовляється із сироватки), білки представлені головним білком молока – казеїном. В кисломолочному сирі значно більший вміст мінеральних речовин, ніж в молоці (в тому числі кальцію, фосфору та магнію) та менше лактози, яка разом з альбуміном переходить в значній кількості в сироватку, а також частково перетворюється молочнокислими бактеріями в молочну кислоту.

Білки кисломолочного сиру містять повний набір оптимально збалансованих амінокислот. Особливо багатий сир триптофаном, метіоніном і лізином, тому рекомендується при захворюванні печінки і серця. У кисломолочному сирі відзначають високий вміст лецитину, який виводить з організму надлишок холестерину. Наявність в сирі лецитину і холіну дозволяє використовувати його для лікування атеросклерозу. Харчова цінність молочних білків підвищується завдяки зв'язкам білкових молекул з вітамінами, особливо вітамінами групи В, мінеральними речовинами - Са, К і Na, а також ліпідами, які поліпшують засвоєння окремих амінокислот організмом. Білки володіють також лікувальною дією, оскільки сприяють утворенню гемоглобіну і збільшують кількість еритроцитів у крові, покращуючи співвідношення між еритроцитами та іншими компонентами крові.

В останній час майже всі виробники харчової промисловості, в тому числі у виробництві сиркових десертів, для створення конкурентноспроможної продукції використовують велику кількість харчових добавок. Метою введення харчових добавок є: прискорення термінів виготовлення харчових продуктів; більш тривалого збереження харчового продукту; поліпшення зовнішнього вигляду й органолептичних властивостей харчових продуктів; збільшення стабільності продуктів при зберіганні.

Причини використання харчових добавок: оберігання жирів, вітамінів і ароматичних речовин за допомогою антиокислювачів від передчасного розкладання, при якому можуть утворюватися канцерогенні продукти; збереження завдяки консервантам вмісту відкритих упаковок від розвитку мікроорганізмів і тим самим від утворення високотоксичних отрут; сучасні методи торгівлі в умовах необхідності перевозу продуктів харчування, в тому числі швидкопсувних на великі відстані, що визначило необхідність застосування добавок, що збільшують терміни збереження їх якості; швидко мінливі індивідуальні уявлення сучасного споживача про продукти харчування, що включають смак і привабливий зовнішній вигляд, невисоку вартість, зручність використання; задоволення таких потреб пов'язано з використанням, наприклад, ароматизаторів, барвників тощо; створення нових видів їжі, що відповідає сучасним вимогам науки про харчування, що пов'язано з використанням харчових добавок, що регулюють консистенцію харчових продуктів.

Число харчових добавок, застосовуваних у виробництві харчових продуктів в різних країнах, досягає сьогодні 500, не рахуючи комбінованих добавок, окремих ароматичних речовин і ароматизаторів.

Недоліком використання харчових добавок є те, що значна їх кількість можуть негативно впливати на організм людини. Харчові добавки мають властивість накопичуватися в окремих органах, призводячи до погіршення їх функціонування. Над вирішенням цієї проблеми, що постала перед усім світом працюють багато науковців, в тому числі науковці кафедри харчових

технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк ДБТУ в межах наукової школи кафедри. Фахівці наукової школи багато років працюють над створенням натуральних оздоровчих продуктів, в яких роль структуроутворювачів, барвників, загусників та ароматизаторів виконують рослинні добавки, які отримані за інноваційними технологіями (з використанням криогенної, паротермічної обробки, дрібнодисперсного, низькотемпературного подрібнення, тощо). Проводиться пошук технологічних прийомів та обладнання, що дає можливість процес обробки рослинної сировини зробити більш ефективним та глибоким і отримати добавки та продукти в нанорозмірній формі, що мають якісно нові характеристики (вміст БАР збільшується в 2,5...5 разів), яких неможливо досягти з використанням традиційних способів і технологій переробки.

В даній роботі при створенні нових видів сиркових десертів типу бланманже в якості інновації запропоновано використовувати кріодобавки з моркви, абрикосів, лимонів та полуниці. Це дозволило збагатити сиркові десерти вітамінами, β -каротином, фенольними сполуками, в тому числі дубильними речовинами, які мають антиоксидантну, детоксикуючу, імуномодулюючу, протипухлинну дію, а також є джерелом натуральних структуроутворювачів, барвників, ароматизаторів.

2.2. Нові напрямки та інновації при виробництві десертів

Розглянуто нові напрями та інновації у технології виробництва сиркових десертів, які з'являються у світі та над якими ще працюють вчені харчової промисловості.

Одним із напрямів збагачення молочних продуктів є використання добавок рослинного походження. У молочні продукти вносять сиропи, екстракти, листостеблову масу трав, плодів, ягідні, овочеві, риби напівфабрикати, рослинний білок і жир, амінокислоти, харчові волокна, водорості, кальцій, яєчну шкарлупу та яєчний білок, лізоцим, вітаміни,

полівітамінні премікси й інші речовини в нативному і обробленому виді. Дослідження комбінованих сирних кисломолочних продуктів тривають вже декілька десятків років. Отримані дані про виробництво продуктів з сиру кисломолочного та кремів з клітковиною зернових культур для дитячого та дієтичного харчування. Розроблено технологія пудингів з нежирного сиру кисломолочного з використанням у якості наповнювача продуктів переробки зерна: борошна рисового, кукурудзяного, ячмінного, пшеничних висівок, зародків пшениці. В теперішній час розробляються нові технології отримання комбінованих сирних продуктів. Так були проведені дослідження щодо розробки технології кисломолочного продукту з використанням пюре гарбуза. На ринку з'являються продукти з сиру кисломолочного з добавкою на основі плодів грецького горіху. Було розроблено рецептуру та технологію виробництва кисломолочного продукту з пшеничною клітковиною. При виробництві кисломолочних продуктів широко застосовуються також зернові компоненти. Більше 20 років тому розроблений технологічний процес виробництва кисломолочних продуктів з додаванням солодового екстракту. У кисломолочні продукти додають полісолодові екстракти ячменя, кукурудзи й пшениці. Розроблено технологію кисломолочного продукту із солодовим екстрактом жита й пшениці. Вчені пропонують додавати житнє борошно в кисломолочні продукти як натуральний стабілізатор. Відпрацьовано рецептуру кисломолочних продуктів, що містять подрібнені пластівці зародка пшениці й пшеничні висівки. Новим підходом до застосування нетрадиційної рослинної сировини є використання для одержання багатокomпонентних продуктів на основі молочного жиру, екстракту із пластівців пшеничного зародка, пшеничного й житнього борошна, води, знежиреного молока, пермеату. Крупу гречану та манну використовують при виготовленні геродієтичного продукту на основі сиру кисломолочного нежирного. Продукт термомеханічної обробки ячменю (талган) входить до складу нового виду молочно-білкових паст. Розроблено нові продукти: сирну масу «Оригінальна» на основі нежирного кисломолочного сиру з додаванням зернової добавки з обсмажених вівсяних пластівців; сирно-рослинний

продукт «Осінній» із пшеничними зародковими пластівцями; «Лактоалейрон» із пшеничними висівками. Отримано патенти на способи виробництва сиру із пшеничними зародковими пластівцями й білковим кисломолочним продуктом із пшеничними висівками.

Проведений огляд літератури дозволив скласти коротку характеристику сучасних сирних продуктів, технології яких розроблені фахівцями України й країн ближнього зарубіжжя. Як показав аналіз технологій сирних продуктів, широке поширення на сьогоднішній день здобуває використання різних білково-ліпідних рослинних компонентів, стабілізаційних систем та ін., що додаються з метою створення продуктів дієтичного й лікувально-профілактичного напрямку, підвищення їх харчової й біологічної цінності, регулювання реологічних властивостей, спрощення й здешевлення технологічного процесу й розробленого продукту, розширення існуючих асортиментів і ін. Так, фахівцями розроблена група продуктів, призначених для харчування різних категорій населення:

- для груп людей з порушеним обміном речовин – низькокалорійні продукти, збагачені підсолоджувачами;

- для людей, що не переносять лактозу – безлактозні на основі соєвих ізолятів (продукт сирково-рослинний);

- для груп людей із захворюваннями серцево-судинної системи – сирні продукти, збагачені природними антиоксидантами (біологічно активними речовинами амаранту – сирки й сирні маси зі злаковими наповнювачами;

- для профілактики ЙДЗ – сирний продукт, збагачені йодо-казеїном (сирок «Розумник»).

Ґрунтуючись на досвіді закордонних вчених розроблені технології й впроваджені у виробництво група продуктів з пребіотичними властивостями. У якості пребіотичного фактору використовувався сироп лактулози 35%-ї концентрації. Висока технологічність сиропу лактулози дозволяє розширювати спектр його застосування в молочних продуктах. У зв'язку з незначним впливом внесених доз сиропу лактулози на реологічні показники начинок мас для сирних виробів можна рекомендувати його застосування

практично для всіх видів глазурованих сирків. Додавання сиропу лактулози безпосередньо в сирну масу також не впливає на в'язкісні характеристики, що дозволяє випускати аеровані сирні вироби типу «зефір сирний» або «суфле сирне» з лактулозою. Освоюється технологія й виробництво сирних запіканок типу «Ексвіза» з додаванням лактулози. За своїми смаковими властивостями даний продукт не поступається сирним сиркам, а за деякими показниками й перевершує їх.

Були проведені дослідження з розробки кисломолочного продукту, отриманого сквашуванням знежиреного молока чистими культурами молочнокислих бактерій, з використанням як пектинвміщуючої добавки 10...20% пастеризованого пюре гарбуза, а як смакового наповнювача – чорносливу, 5% сухого знежиреного молока й підсолоджувачів – цикламата в сполученні із сахарином 10 : 1. Продукт мав підвищений вміст білків, мінеральних речовин і вітамінів.

Розроблено технологію виробництва бутербродних кисломолочних продуктів на основі сметани та кисломолочного сиру. Такі продукти є невід'ємною частиною харчування, оскільки зручні в споживанні та є дуже популярними серед продуктів швидкого харчування. Бутербродні кисломолочні продукти на основі сиру кисломолочного (до 61%) виготовляють солоних і солодких видів, при цьому у світовій практиці солодкі вершкові сири відносять до делікатесних. Свіжі сири виготовляють із додаванням солі, спецій, різноманітних наповнювачів та приправ, що надає продуктам приємного пікантного смаку та оригінальності сприяє зростанню споживчого попиту на них. Свіжі сири виготовляються із використанням спеціальних стабілізуючих систем типу мультисон, Колоідан та Хамультоп, які дозволяють досягти бажаних показників консистенції та структури цих продуктів. Всі види свіжих сирів можуть додатково збагачуватись лактулозою, бета-каротином, вітамінами, мінеральними речовинами та поліненасиченими жирними кислотами. Термін зберігання вищенаведених продуктів у залежності від способу виробництва та температури зберігання складає від 60 до 90 діб.

Розроблена технологія сирного продукту із зернобобовим компонентом, що представляє собою попередньо термооброблений продукт на основі знежиреного сиру (51,7...83,7%) з додаванням вершків 55%-ї жирності (7,3...36,3%) та подрібненого гороху (7,0...10,0%), що може вироблятися без добавок і з додаванням смакових речовин (1,5...10,0%). Внесення зернобобового компонента передбачається на етапі перемішування підготовленого молока із закваскою, хлористим кальцієм і ферментом, або змішування готового вальцованого сиру з вершками зі смаковими наповнювачами. Сирний продукт із зернобобовим компонентом без добавок має приємний жовтий колір. Внесення родинних за відтінком компонентів (кураги, цукатів, кориці) дозволяє, не змінюючи його кольору, ефективно нівелювати присмак зернобобового компонента при одержанні солодкого продукту. Авторами також зазначена можливість одержання солоного сирного продукту з різними наповнювачами – особливо вдалим є сполучення його з томат-пюре, зеленню кропу, петрушки, селери, кмином і перцем червоним або запашним.

Проведено дослідження зі створення пастоподібних сирних продуктів з використанням часнику й кропу, що надають їм пікантний смак і поліпшують органолептичні властивості. Для вироблення використовують сир 5%-ї жирності, що підпресовують до потрібної вологості, протирають і вводять у нього попередньо підготовлені часник (1%), кріп (8%) і сіль (1%). З метою стабілізації консистенції й підвищення терміну зберігання сирної пасти застосовують гуарову камедь у кількості 0,001%. Отримана сирна бутербродна паста «До сніданку» відрізнялася м'якою, масткою консистенцією, що гармонійно сполучається ароматом кропу й часнику, злегка солонуватим смаком, білим із зеленуватим відтінком цвітом з рівномірно розподіленими зеленими краплями часток кропу.

Слід зазначити, що асортименти сирних виробів за останні роки значно розширився, і насамперед, за рахунок використання рослинних жирів. При цьому важливим елементом у нових ресурсозберігаючих технологіях є стабілізатор-емульгатор, що забезпечує одержання консистенції продукту із

заданими реологічними властивостями. Одними з таких є стабілізаційні системи марки «Комплит-Гель», які, як відзначають автори, дозволяють при виробництві глазуrowаних сирків використовувати сир підвищеної вологості або сир, у якому молочна жирова фракція замінена на рослинну. Крім цього використання добавки в сирних масах, кремах і пастах дозволяє зменшити втрати вологи, а в сполученні з новим обладнанням істотно продовжити строки їхнього зберігання.

Співробітниками підприємства «ЭФКО Харчові інгредієнти» були розроблені й успішно впроваджені у виробництво високоякісні спеціалізовані нелауринові жири групи «Эколакт», вироблювані методом переетерифікації на основі фракціонованих і частково гідрогенізованих рослинних масел і жирів. У числі виробів, успішно вироблених з використанням зазначеної групи замінників молочного жиру – сирний продукт. Особливістю технології даного сирного продукту є етап введення розплавленого рослинного жиру в підготовлене молоко, емульгування й гомогенізація рослинно-молочних вершків з їхній наступним сквашиванием. Крім цього, з метою поліпшення структурно-механічних і синергетичних властивостей білкових згустків у зв'язку із присутністю рослинного жиру рекомендується внесення казеїнату натрію. Автором відзначено, що молоковмісні сирні продукти, у рецептуру яких включені рослинні жири, можна виробляти по двох класичних схемах: за традиційною технологією виробництва сиру (з нормалізованої суміші) або роздільним способом. Відмінною рисою першої схеми є готування молочно-жирової емульсії з масовою часткою жиру 15...20% для нормалізації суміші.

Фахівцями Центрального науково-дослідного інституту сучасних жирових технологій і технологами Корпорації «СОЮЗ» розроблена й затверджена нормативна документація на сирні продукти, вироблювані із застосуванням жирових систем «СОЮЗ» ТУ 9226-003-13870642-2004 «Продукт сирний «Фермерський» і ТУ 9226-035-13870642-2006 «Продукти молокосодержащие твoroжные». Розроблені сирні продукти можна виробляти з натуральної, відновленої сировини або їхньої суміші, а також з

використанням соєвих білків. Вони можуть бути термізованими або замороженими. Залежно від загальної масової частки жиру й рослинних олій продукт підрозділяють: на сирно-рослинний або рослинно-сирний нормальної жирності (з масовою часткою жиру 4...18%); сирно-рослинний або рослинно-сирною жирний (з масовою часткою жиру 19...26%). Сирний продукт «Фермерський» призначений як для безпосереднього вживання в їжу, так і для виробництва сирних виробів на його основі.

Фахівцями кафедри технології молока та сушіння харчових продуктів ОНАХТ при розробці молочних продуктів геродієтичного призначення запропоновано використовувати як замітник молочного жиру рослинні олії, зокрема оливкову та соєву, для заміни молочного жиру з метою збалансування біологічної цінності. Так, молочно-рослинні вершки складаються з молочного жиру, оливкової та соєвої олії у співвідношенні 50 : 45 : 5. Розроблені молочно-рослинні вершки автори пропонують застосовувати в рецептурах молочних геропродуктів, основа яких складається із вторинної молочної сировини – маслянки, знежиреного молока та сирної сироватки, у тому числі кисломолочному сирі.

Таким чином, розробка та впровадження нових видів сиркових десертів, до складу яких входять функціональні інгредієнти рослинного походження, дозволять забезпечити потреби населення в основних БАР, що є перспективним і актуальним напрямком розвитку молочної промисловості.

2.3. Розробка десертів – бланманже для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних кріодобавок із рослинної сировини

Розроблено десерти – бланманже для оздоровчого харчування на основі кисломолочного сиру з використанням як інновації дрібнодисперсних плодоовочевих кріодобавок в формі пюре із моркви, абрикос, полуниці, лимонів з цедрою. Вивчено якість сировини, що використовувалась при виробництві нових видів десертів – бланманже.

Основою при виробництві нових оздоровчих десертів було обрано сир кисломолочний 5% жирності, ТМ «Український» Богодухівського молзаводу (ТУ У 25027034-004-99). Вивчено його склад, фізико-хімічні показники, харчову цінність, біологічну цінність. Проведено розрахунок амінокислотного скору та показано, що білок кисломолочного сиру є повноцінним за всіма незамінними амінокислотами.

Під час виробництва нових видів сиркових десертів проводили гомогенізацію кисломолочного сиру, направлену на отримання більш однорідної структури готового продукту. Фахівцями наукової школи кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк було досліджено вплив гомогенізації на амінокислотний склад кисломолочного сиру та виявлено, що процес гомогенізації призводить не тільки до отримання гомогенної структури продукту, а також до процесів механодеструкції молекул білку до його складових частин – амінокислот, до збільшення їх масової частки в готовому продукті. Показано, що при гомогенізації кисломолочного сиру значна кількість білка руйнується до вільних амінокислот. Збільшення масової частки амінокислот у вільному стані призводить до покращення засвоюваності білку кисломолочного сиру.

Для збагачення біологічно активними речовинами нових видів сиркових десертів – бланманже була обрана наступна рослинна сировина: морква свіжа, абрикоси свіжі, полуниця свіжа, лимони з цедрою свіжі. Досліджено хімічний склад та якість зазначених видів плодоовочевої сировини за вмістом БАР та фізико-хімічними показниками. Контроль якості проводили за вмістом вітаміну С, β -каротину, дубильних речовин, а також за фізико-хімічними показниками (вмістом вологи та органічних кислот). Показано, що свіжі морква та абрикоси є джерелами каротиноїдів (13,0 та 12,3 мг в 100 г продукту відповідно), полуниця та лимон – джерелами вітаміну С (56,8 та 63,3 мг в 100 г продукту відповідно), вживання 100 г яких здатне забезпечити біля добової норми в вітаміні С. Крім того, обрана рослинна сировина виділяється високим вмістом дубильних речовин.

Наявність в складі нових видів десертів комплексу зазначених БАР, що містяться в свіжій рослинній сировині, сприятиме зміцненню захисних сил організму людини, профілактиці онкозахворювань, детоксикації організму.

Запоропановано при отриманні десертів рослинну сировину (моркву, абрикоси, полуницю, лимони) вводити у формі добавок отриманих з використанням криогенної обробки сировини, що включає криогенне «шокове» заморожування до температури $-32...-35$ °С та дрібнодисперсне низькотемпературне подрібнення.

Вивчено вплив заморожування та низькотемпературного подрібнення на вміст БАР рослинної сировини при отриманні з неї криодобавок (табл. 2.1).

Встановлено, що застосування криообробки (криогенного «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення) при отриманні добавок із рослинної сировини призводить до збільшення масової частки БАР, яке становить в залежності від виду сировини та виду БАР 1,1...2,4 раз. Збільшення становить залежно від виду БАР від 1,1 до 2,4 разів відносно вихідної свіжої сировини. Так, масова частка аскорбінової кислоти збільшується в 1,8...2,4 рази, β -каротину в – 1,1...2,1 рази, дубильних речовин в 1,7...2,1 рази. Таке збільшення надає отриманим рослинним криодобавками імуномодулюючі властивості. Механізм збільшення вилучення низькомолекулярних БАР із клітин та переходу їх із зв'язаного з біополімерами стану у вільний пов'язаний з тим, що у разі заморожування та низькотемпературного подрібнення виникає криодеструкція та механокрекінг, які призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії між зазначеними речовинами. Збільшення масової частки БАР також пояснюється тим, що рослинна сировина подрібнюються разом зі шкірочкою (абрикоси), а цитрусові – разом із цедрою, яка містить як відомо більшу кількість БАР, ніж м'якоть.

Таблиця 2.1. Вплив криообробки на збереження БАР при отриманні криодобавок із рослинної сировини

Продукт	Масова частка, мг в 100 г
---------	---------------------------

	вітаміну С	β – каротину	дубильних речовин (за таніном)
Морква (свіжа)	11,2	13,0	418,6
Кріодобавка з моркви	20,2	27,3	879,1
Збільшення, раз	1,8	2,1	2,1
Абрикоси (свіжі)	12,3	12,3	391,4
Кріодобавка з абрикос	29,5	20,9	704,5
Збільшення, раз	2,4	1,7	1,8
Полуниця (свіжа)	56,8	0,1	272,3
Кріодобавка з полуниці	124,9	0,11	517,4
Збільшення, раз	2,2	1,1	1,9
Лимон (свіжий)	63,3	0,15	170,2
Кріодобавка з лимона (з цедрою)	120,3	0,18	289,3
Збільшення, раз	1,9	1,2	1,7

Отримані кріодобавки з моркви, абрикосів, полуниці та лимонів були використані як наповнювачі та збагачувачі рослинними БАР нових видів оздоровчих десертів-бланманже.

Розроблено рецептури 3 видів оздоровчих десертів-бланманже «Скарбниця вітамінів», «Літня свіжість», «Дарунки природи». Встановлено оптимальні дози внесення всіх компонентів. В якості основи був використаний кисломолочний гомогенізований сир в кількості 535-555 кг на 1 тону (53,5-55,5 %). Оптимальна кількість збагачуючих добавок становить 15 %. В більшій кількості був перенасичений смак та рихла консистенція. В меншій кількості втрачалась оригінальність смаку. Додавання кріодобавок в кількості 15 % дозволило отримати ніжну консистенцію, насичені смак, аромат та колір. Тобто завдяки своїм властивостям кріодобавки виконували роль стабілізаторів, ароматизаторів, барвників та структуроутворювачів. Кріодобавку з моркви вносили в кількості 4-8 %, кріодобавку з абрикосів в кількості – 4-6 %, кріодобавку з полуниці – 4-6,5 %, кріодобавку з лимонів з цедрою із розрахунку 2,5-3 %. Також до рецептури входять молочна суха сироватка в кількості 5 %, знежирене молоко – 14,5 %. Для желеутворення

використовували желатин в кількості – 2,0 %. Для посилення смаку вносили цукор в кількості 8-10 %, що набагато нижче, ніж в аналогічних десертах вітчизняних виробників.

Розроблено технологію та технологічну схему виробництва нових видів оздоровчих десертів – бланманже з використанням як інновації кріодобавок із моркви, абрикосів, полуниці та лимонів. Технологія передбачає приймання і підготовку сировини; гомогенізацію кисломолочного сиру; внесення структуроутворювачів (желатину); внесення цукру та сухої молочної сироватки (СМС); внесення кріодобавок із рослинної сировини; фасування, зберігання, пакування.

2.4. Вивчення якості нових видів десертів – бланманже отриманих з використанням як інновації дрібнодисперсних кріодобавок із рослинної сировини

Проведено визначення якості нових видів оздоровчих десертів – бланманже на основі кисломолочного сиру з використанням кріодобавок із моркви, абрикосів, полуниці та лимонів за органолептичними, фізико-хімічними показниками та вмістом БАР (табл. 2.2-2.3).

Показано, що нові сиркові десерти – бланманже з використанням кріодобавок із моркви, абрикосів, полуниці та лимонів відрізняються високим вмістом натуральних вітамінів та інших БАР. Вміст вітаміну С коливається від 10,3...12,9 мг (1/7...1/10 добової потреби), дубильних речовин – 80,3...100,8 мг. Показано, що в 100 г нових видів десертів-бланманже міститься біля третини добової потреби в β -каротині, а саме 1,3... 2,2 мг. Споживання отриманих нових видів десертів дозволить збагатити раціони харчування населення натуральними біологічно активними речовинами та як наслідок підвищить захисні сили організму до впливу негативних чинників. Нові сиркові десерти, відповідно до рекомендацій МОЗ України, можна віднести до оздоровчих продуктів.

Таблиця 2.2. Органолептичні показники якості нових видів
оздоровчих десертів-бланманже

Назва показника	«Скарбниця вітамінів»	«Літня свіжість»	«Дарунки природи»
Смак і запах	Характерний кисломолочний, в міру солодкий, відчутно морквяно-полуничний присмак	Кисломолочний, в міру солодкий. Яскраво виражений присмак абрикосів, полуниці та лимонів	Смак приємний кисломолочний, вдале поєднання рослинних компонентів надає оригінальності продукті
Структура і консистенція	Однорідна, ніжна, пластична, помірно мазка	Однорідна, ніжна, пластична, помірно мазка	Однорідна, ніжна, пластична, помірно мазка
Колір	Натуральний, поранчево-рожевий, відповідний кольору внесених наповнювачів	Рожево-жовтий, відповідний кольору внесених наповнювачів	Оранжевий з рожевим відтінком, відповідний кольору внесених наповнювачів

Таблиця 2.3. Фізико-хімічні показники якості та вміст БАР
нових видів оздоровчих десертів-бланманже

Продукт	Вміст сухих речовин, %	Кислотність, °Т	Масова частка, мг в 100 г		
			вітаміну С	β-каротину	дубильних речовин (за таніном)
«Скарбниця вітамінів»	37,2	217	10,3	2,2	100,8
«Літня свіжість»	37,6	218	12,9	1,3	80,3
«Дарунки природи»	37,6	217	10,6	1,9	92,7

Проведено порівняння якості нових видів десертів – бланманже з аналогами за органолептичними, фізико-хімічними показниками та вмістом БАР. Як аналоги було обрано 3 види сиркових десертів, що реалізуються на підприємствах роздрібної торгівлі м. Харкова: десерт сирковий «Чудо» («Київський міський молочний завод», PepsiCo); десерт сирковий «Злагода» (ВАТ АК «Комбінат «Придністровський»); десерт сирковий «Простоквашино» (ВАТ «Галактон»). Показано, що за органолептичними та

фізико-хімічними показниками нові види десертів та десерти-аналоги відповідають вимогам стандарту. Що стосується вмісту вітаміну С та β -каротину, то в дослідних зразках продуктів – аналогів такі речовини виявлені не були.

Таким чином, при порівнянні нових видів десертів – бланманже отриманих з використанням криодобавок із моркви, абрикосів, полуниці та лимонів з існуючими аналогами було виявлено, що нові десерти відрізняються високим вмістом біологічно активних речовин, що сприяють зміцненню здоров'я населення, їх можна віднести до оздоровчих продуктів.

На нові види десертів – бланманже з використанням як інновації криодобавок із моркви, абрикосів, полуниці та лимонів складено проект ТУ та ТТК, проведено розрахунок ТЕО, що свідчить про доцільність впровадження їх в виробництво.

Висновки до розділу 2

1. Встановлено, що застосування криообробки (криогенного «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення) при отриманні добавок із рослинної сировини призводить до збільшення масової частки БАР, яке становить в залежності від виду сировини та виду БАР 1,1...2,4 раз. Збільшення становить залежно від виду БАР від 1,1 до 2,4 разів відносно вихідної свіжої сировини. Так, масова частка аскорбінової кислоти збільшується в 1,8...2,4 рази, β -каротину в – 1,1...2,1 рази, дубильних речовин в 1,7...2,1 рази. Таке збільшення надає отриманим рослинним криодобавками імуномодулюючі властивості. Механізм збільшення вилучення низькомолекулярних БАР із клітин та переходу їх із зв'язаного з біополімерами стану у вільний пов'язаний з тим, що у разі заморожування та низькотемпературного подрібнення виникає криодеструкція та механокрекінг, які призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії між зазначеними речовинами. Збільшення масової частки БАР також пояснюється тим, що рослинна сировина подрібнюється разом зі шкірочкою (абрикоси), а цитрусові – разом із цедрою, яка містить як відомо більшу кількість БАР, ніж м'якоть.

2. Розроблено рецептури 3 видів оздоровчих десертів-бланманже «Скарбниця вітамінів», «Літня свіжість», «Дарунки природи». Встановлено оптимальні дози внесення всіх компонентів. В якості основи був використаний кисломолочний гомогенізований сир в кількості 535-555 кг на 1 тону (53,5-55,5 %). Оптимальна кількість збагачуючих добавок становить 15 %. В більшій кількості був перенасичений смак та рихла консистенція. В меншій кількості втрачалась оригінальність смаку. Додавання кріодобавок в кількості 15 % дозволило отримати ніжну консистенцію, насичені смак, аромат та колір. Тобто завдяки своїм властивостям кріодобавки виконували роль стабілізаторів, ароматизаторів, барвників та структуроутворювачів. Кріодобавку з моркви вносили в кількості 4-8 %, кріодобавку з абрикосів в кількості – 4-6 %, кріодобавку з полуниці – 4-6,5 %, кріодобавку з лимонів з цедрою із розрахунку 2,5-3 %. Також до рецептури входять молочна суха сироватка в кількості 5 %, знежирене молоко – 14,5 %. Для желеутворення використовували желатин в кількості – 2,0 %. Для посилення смаку вносили цукор в кількості 8-10 %, що набагато нижче, ніж в аналогічних десертах вітчизняних виробників

3. Вивчено якість нових видів оздоровчих десертів за органолептичними, фізико-хімічними показниками та вмістом БАР. Показано, що нові десерти відрізняються високим вмістом натуральних вітамінів та інших біологічно активних речовин. Вміст вітаміну С коливається від 10,3...12,9 мг (1/7...1/10 добової потреби), дубильних речовин – 80,3...100,8 мг. Показано, що в 100 г нових видів десертів-бланманже міститься біля третини добової потреби в β -каротині, а саме 1,3...2,2 мг. Споживання отриманих нових видів десертів дозволить збагатити раціони харчування населення натуральними біологічно активними речовинами та як наслідок підвищить захисні сили організму до впливу негативних чинників. Нові сиркові десерти, відповідно до рекомендацій МОЗ України, можна віднести до оздоровчих продуктів.

4. Проведено порівняння якості нових видів десертів – бланманже з аналогами за органолептичними, фізико-хімічними показниками та вмістом

БАР. Як аналоги було обрано 3 види сиркових десертів, що реалізуються на підприємствах роздрібної торгівлі м. Харкова: десерт сирковий «Чудо» («Київський міський молочний завод», PepsiCo); десерт сирковий «Злагода» (ВАТ АК «Комбінат «Придністровський»); десерт сирковий «Простоквашино» (ВАТ «Галактон»). Показано, що за органолептичними та фізико-хімічними показниками нові види десертів та десерти-аналоги відповідають вимогам стандарту. Що стосується вмісту вітаміну С та β -каротину, то в дослідних зразках продуктів – аналогів такі речовини виявлені не були.

5. На нові види десертів – бланманже з використанням як інновації кріодобавок із моркви, абрикосів, полуниці та лимонів складено проект ТУ та ТТК, проведено розрахунок ТЕО, що свідчить про доцільність впровадження їх в виробництво.

Список літератури до розділу 2

1. Энциклопедия питания: в 10 т. Т. 5. Биологически активные добавки / под. общ. ред. Р. Ю. Павлюк; сост.: Р. Ю. Павлюк и др. Х.: Мир Книг, 2017. 406 с.
2. Нанотехнології «NaturSuperFood» для здорового харчування: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, О. С. Бессараб, Н. М. Тимофєєва, К. С. Балабай, О. С. Погарський, Т. С. Пономаренко та ін.; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі; Харк. торг.-економ. інс-т Київськ. нац. торг.-економ. ун-ту; Нац. ун-т харч. технол. Харків: Факт, 2019. – 487 с.
3. Сарафанова Л. А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения / Л. А. Сарафанова. – СПб.: Профессия, 2009. – 208 с.
4. Нечаев, А. П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев // Пищевая пром-ть. – 2001. – № 6. – С. 12–15.
5. Драчева, Л. В. Правильное питание, пищевые и биологически активные добавки / Л. В. Драчева // Пищевая пром-ть. – 2001. – № 6. – С. 84–85.
6. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, Л. О. Радченко та ін.; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі; Харк. торг.-економ. коледж Київськ. нац.

торг – економ. ун-ту; Харк. торг.-економ. інс-т Київськ. нац. торг – економ. ун-ту. – Х.: Факт, 2017 – 380 с.

7. Pogarska V. Exploring the processes of cryomechanodestruction and mechanochemistry when devising nano-technologies for the frozen carotenoid plant supplements / V. Pogarska, R. Pavlyuk, N. Timofeeva, L. Blenko, T. Stukonozhenko // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2016. – Vol. 6/11 (84). – С. 41-52. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.86968>

8. R. Pavlyuk, V. Pogarskaya, K. Balabai, A. Pogarskyi, T. Stukonozhenko. Development of nanotechnologies of curd desserts, fruit and vegetable additives for their preparation as brewing agents, structures and colorants // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. - 2019. - Vol. 3/11 (99). P. 13-22. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.169646>

Розділ 3

Розробка інноваційної технології сокових напоїв для оздоровчого харчування з використанням як інновації високовітамінних дрібнодисперсних добавок із плодоовочевої сировини

Робота присвячена розробці інноваційної технології оздоровчих сокових напоїв з використанням як інновації високовітамінних дрібнодисперсних добавок із плодоовочевої сировини в формі пюре та кріопаст із гарбузу, яблук, обліпихи та апельсинів для харчових виробництв та підприємств ресторанного бізнесу. Особливістю технології є те, що з метою отримання високоякісної, полівітамінної продукції, в роботі як головний компонент у складі сокових напоїв запропоновано різновиди пюре та кріопаст із зазначеної плодоовочевої сировини, яка пройшла спеціальну обробку за допомогою кріогенного «шокового» заморожування, паро термічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення в т.ч. низькотемпературного, що супроводжуються процесами деструкції та механоактивації, і дозволяють не тільки зберегти всі цінні речовини вихідної рослинної сировини, але і дають можливість вилучити приховані резерви біологічно активних речовин (БАР) із зв'язаного (неактивного) стану у вільну (активну) форму, в результаті чого спостерігається ефект «збагачення» як одержуваних з плодів, овочів та фруктів пюре та кріопаст, так і продукції оздоровчої дії, виробленої з їх використанням.

Актуальність роботи пов'язана з дефіцитом натуральних продуктів харчування з високим вмістом вітамінів та інших БАР в тому числі фруктових або плодово-ягідних сокових напоїв. Відомо, що для підтримки та укріплення здоров'я людині щоденно необхідно споживати натуральні продукти харчування з високим вмістом натуральних БАР, зокрема вітаміну С, каротиноїдів, дубильних речовин, фенольних сполук тощо. з імуномодулюючою, антиоксидантною дією без шкідливих синтетичних добавок. Потреба в таких продуктах харчування особливо підсилюється під

впливом негативних факторів, таких як: постійний стрес, екологічне забруднення, підвищене фізичне навантаження, шкідливі звички тощо.

Основними джерелами БАР з імуномодулюючою та антиоксидантною дією є свіжа плодоовочева сировина. Однак відомо, що при її переробці за допомогою традиційних методів обробки – варки, жарення, теплового сушіння та ін. відбуваються значні втрати цінних БАР сировини від 30 до 80% [2, 44, 63, 64, 75]. Традиційними продуктами переробки рослинної сировини є джеми, повидло, підварки та ін., соки відновлені, ароматизовані та вітамінізовані синтетичними вітамінами з низьким вмістом натуральних БАР, продукція консервована за допомогою оцету, цукру, солі, яка відрізняється низьким вмістом БАР [2, 44, 63, 64, 75]. В Україні відсутні високовітамінні натуральні рослинні добавки, отримані за допомогою прогресивних технологій в.т.ч заморожування, паротермічної обробки, низькотемпературного та дрібнодисперсного подрібнення та ефективного обладнання, такого як, криогенний програмний заморожувач, пароконвекційна піч, низькотемпературний подрібнювач-активатор, робот-гомогенізатор та ін. [44].

За статистичними даними в Україні потреба в натуральних соках задовольняється на 20%. Їх споживання становить всього 6,5-8 л на рік на душу населення, близько 90% соків та сокових напоїв виготовляють шляхом відновлення, ароматизації та вітамінізації. Потреба в плодово-ягідних соках та сокових напоях в Україні становить близько 35 млн. декалітрів на рік.

У зв'язку з цим, в завдання цієї роботи входила розробка технології та рецептур нового покоління сокових напоїв з плодоовочевої сировини з високим ступенем збереження БАР.

Мета роботи – розробка технології та рецептур сокових напоїв з принципово новими споживчими властивостями, рекордним вмістом БАР з імуномодулюючою та антиоксидантною дією, отриманих з використанням як інновації високовітамінних дрібнодисперсних пюре та криопаст із гарбузу, яблук, обліпихи та апельсинів, отриманих за допомогою криогенного

«шокового» заморожування, паротермічної обробки, дрібнодисперсного подрібнення, в т.ч. низькотемпературного.

До завдань роботи входило:

- вивчення комплексу біологічно активних речовин плодово-овочевої сировини (гарбуза, яблук, обліпихи, апельсинів) – основи для виробництва високвітамінних дрібнодисперсних добавок та сокових напоїв з них;
- вивчення впливу паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення на вміст БАР (L- аскорбінової кислоти, β -каротину, фенольних сполук, дубильних речовин) гарбузу та яблук;
- аналіз хімічного складу композиції водно-спиртових екстрактів з кориці, меліси, календули, як натуральних ароматизаторів, джерел БАР та консервантів при розробці сокових напоїв;
- розробка технології та рецептур полівітамінних сокових напоїв із використанням дрібнодисперсних добавок зі плодово-овочевої сировини - гарбузу, яблук, обліпихи та апельсинів;
- дослідження вмісту БАР в розроблених сокових напоях, отриманих за інноваційною технологією, у порівнянні з аналогами.

3.1. Актуальність розробки сокових напоїв з високим вмістом БАР для оздоровчого харчування

Організм людини може існувати лише за умови постійного обміну живильних речовин й води. Обмін води та поєднанні з нею фізіологічні та біохімічні процеси мають виключно важливе значення для життя людини.

Згідно концепції збалансованого харчування, сформульованої академіком Покровським, добова потреба дорослої людини у воді складає 1740-2200 г. Приблизно половина цієї потреби покривається за рахунок різноманітних напоїв (вода, соки, чай та т. д.), друга половина – за рахунок інших продуктів харчування. У цілях задоволення потреби організму у воді й угамування почуття спраги, соки й напої повинні справляти певний фізіологічний вплив на організм, що залежить від їх освіжаючої

спроможності, поживності, стимулюючої дії, гармонічного смаку та інших властивостей. Фруктові й овочеві соки, що утримують у своєму складі смакові та поживні речовини, у повному обсязі відповідають цим вимогам.

Споживання соків в усьому світі постійно збільшується. Це пояснюється як високою харчовою цінністю соків, так і рентабельністю їхнього виробництва. З наданням Україні статусу країни з ринковою економікою утворились сприятливі умови для розвитку конкуренції, зокрема на ринку сокових негазованих напоїв. Тому маркетингові дослідження ринку та попиту споживачів є найбільш ефективним способом для отримання повної та достовірної інформації, яка важлива для успішної діяльності підприємства.

Аналіз статистичних даних щодо споживання соків у світі показав, що рівень споживання їх у країнах Європи та США здебільшого перевищує рівень споживання соків в Україні. Так, більш за всіх любляють соки у Німеччині. Середньостатистичний громадянин Німеччини випиває біля 44.5 л соку на рік, в той час, як середньостатистичний українець випиває 6,5 – 8 л соку на рік. Тобто рівень споживання соків в Україні є досить невеликим, та має тенденцію до збільшення. Про це свідчить також те, що ринок соків в Україні торік зріс за різними оцінками на 25-32%, на що навіть не розраховували самі виробники.

Через все більшу зацікавленість споживача й нарощування обсягів виробництва доступних за ціною сокових продуктів, український ринок соків, морсових напоїв та нектарів за даними Держкомстату України й незалежних дослідницьких компаній щорічно збільшує свою ємність на 20-27 %. Для порівняння – той же показник у ринків безалкогольних напоїв і мінеральних вод становить 10-15 % у рік. Корисність соку залишається одним з важливих параметрів його покупки. При цьому однією з головних проблем ринку стає дефіцит якісної сировини. Тому ціни на фрукти та концентрат постійно зростають, що призводить до збільшення вартості пакета або пляшки соку.

Останнім часом одержало розвиток виробництво напоїв на основі натуральних фруктових і овочевих соків, у тому числі газованих, у яких частка фруктової частини коливається від 35 до 50%. Ці напої містять біологічно активні й живильні речовини натуральних соків і за органолептичними властивостями і харчовою цінністю перевершують звичайні безалкогольні напої, у яких частка фруктової частини не перевищує 15 %, а інші 85 % припадає на воду, синтетичні ароматизатори й барвники [7].

Частка імпортованих соків на українському ринку сьогодні не перевищує 10 %. Втім, ареал експорту соків українського розливу досить широкий: країни СНД, Балтії, Ізраїль і навіть досить далеке зарубіжжя (Канада, США). Частка експорту готових соків становить біля 15-20% внутрішнього виробництва, хоча в окремих компаній (наприклад, ТОВ “Гопак”, ТМ “Дарунки ланів”) частка експортних операцій у загальному обороті досягає 1/3. Лідером з експортерів сокової продукції є «Galicia», що відправляє 98% соків на експорт.

Однак основним товаром експорту як і раніше залишаються концентрати з місцевої сировини: яблук, вишень і т.д. Їх із задоволенням використовують промисловці ближнього й далекого зарубіжжя.

Отже попит на продукцію росте щорічно. Тим більш, що в Україні є певні перспективи зростання виробництва. Є й достатньо сировини для виробництва в великих об'ємах.

В цілорічному забезпеченні населення БАР фруктів і ягід більшу частку займають соки і соковмісні продукти. Центральним органом виконавчої влади в галузі охорони здоров'я передбачений закон, що регламентує якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини [8].

Згідно з визначенням і класифікацією сокової продукції за існуючою НД [9, 10] «соком є рідкий продукт, отриманий з фруктів або овочів шляхом механічного впливу та консервованій фізичними способами, крім обробки

іонізуючим випромінюванням (сік може бути сконцентрований і потім відновлений водою)».

Споживання плодових соків і соковмісних напоїв у всьому світі неухильно збільшується, що обумовлено різноманітним багатим складом мікронутрієнтів, високою технологічністю та рентабельністю всього виробничого циклу [11]. Соки містять комплекс біологічно активних речовин (БАР), що дозволяє їм поєднувати властивості нутрицевтиків – незамінних природних харчових речовин (вітамінів і їх попередників, ряду мікроелементів, деяких моно- і олігосахаридів, пектинових речовин, геміцелюлоз, целюлози і парафармацевтиків – мінорних компонентів їжі (органічних кислот, біофлавоноїдів).

Найважливішу групу БАР соків і нектарів складають біофлавоноїди: лейкоантоціани, флавоноїди, катехіни, антоціани та ін. Соки є єдиним джерелом органічних кислот різної біологічної дії – вітамінної (L-аскорбінова кислота), антисептичної (бензойна, саліцилова, сорбінова), протизапальної і жовчогінної (кавова, хлорогенна, хінна та ін. оксикоричні кислоти), детоксицируючої, антиканцерогенної і антиоксидантної (уронові кислоти та їх похідні), є антагоністами гнилісної мікробіоти (лимонна, хлорогенна та ін.), сприяють включенню заліза в гемоглобін і усуненню залізодефіцитної анемії (яблучна), беруть участь у функціонуванні практично всіх органів і систем організму. L-аскорбінова кислота, як складова всіх видів обміну речовин, сприяє формуванню органолептичних властивостей продукту і є найбільш лабільним вітаміном.

Біофлавоноїди та каротиноїди беруть участь у формуванні специфічного окрасу фруктів і ягід, яке є важливим показником якості продуктів [3]. Зміни кольору фруктової сировини при переробці її на соки корелює з втратою і деградацією значної частини БАР, що знижує біологічні ефекти дії соків на організм людини. Аналіз впливу технологічних процесів показав, що механодеструкція сировини на початкових стадіях переробки сприяє окислювальним перетворенням БАР. Механізми цих перетворень

різні, залежать від особливостей біохімічного складу сировини, ендо- та екзогенних факторів різної природи.

Процеси ферментативних і неферментативних змін фенольних сполук, вітамінів, амінокислот, редукуючих цукрів супроводжуються утворенням темнозабарвлених сполук. Погіршення кольору особливо помітно для тих видів сировини, які не мають інтенсивного природного забарвлення. В той же час ці фрукти, як показав аналіз ринку соків, є основною сировиною переробних підприємств України [11-13].

Незважаючи на те, що в існуючих технологіях отримання соків передбачено низку заходів, спрямованих на запобігання перетворень БАР: інактивація ферментної системи, введення антиоксидантів, вдосконалення обладнання і режимів переробки, відсутні комплексні підходи до стабілізації легкоокислювальних сполук в процесі всього технологічного циклу.

Критерієм вдосконалення сучасних технологічних рішень може бути висока ступінь стабільності природного кольору продукту, досягнення якої до цього часу є невирішеною проблемою. Розробка способів стабілізації БАР сировини і збереження природного кольору соків і соковмісних напоїв є теоретично необхідною і практично доцільною.

В Україні для виробництва сокової продукції використовують широкий асортимент плодово-ягідної сировини. Значну частку плодової сировини займають яблука, сливи, груші, персики, абрикоси; ягідної – виноград, полуниця, смородина. Завдяки кліматичним умовам, родючості ґрунтів, сортової різноманітності і високої врожайності культур асортимент соків значний і продовжує розширюватися. Адже конкурентна боротьба вимагає вдосконалення технологій, оновлення асортименту, впровадження перспективних і економічно ефективних наукових розробок в технології соків.

Перспективи розвитку ринку соків – стабільне збільшення виробництва продукції преміум класу (на 25% у рік). Фахівці прогнозують [9, 10] подальше збільшення частки свіжовіджатих соків: (не відновлених з концентратів),

низькокалорійних, функціональних (спортивних, оздоровчих, енергетичних); виробництво особливо популярних міксів в різних комбінаціях; соковмісних напоїв на основі мінеральних вод; збагачення соків антиоксидантами. Вцілому, загальною тенденцією у розвитку соків є поступове розмивання межі між їжею і ліками.

Розробка нових напоїв, в тому числі морсових, на основі плодово-ягідної сировини є одним із головних напрямків розвитку безалкогольної галузі харчової промисловості України. Основною проблемою при цьому є удосконалення технології напівфабрикатів, що використовуються при їх виробництві, зокрема соків, пюре, концентратів, з максимальним збереженням біологічно активних речовин та забезпечення біологічної та колоїдної стабільності. Вони повинні зберігати свої фізико-хімічні та органолептичні властивості протягом тривалого терміну зберігання та забезпечувати високі якісні показники готової продукції.

Так, найпередовіші технології отримання як добавок, так і оздоровчих продуктів з їх використанням, розробляються в межах наукової школи кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк. Вперше в міжнародній практиці на кафедрі розроблена технологія кріодобавок у формі заморожених дрібнодисперсних кріопюре або кріопаст з плодово-ягідної сировини з застосуванням кріогенного «шокового» заморожування за допомогою рідкого або газоподібного азоту та дрібнодисперсного подрібнення. Зазначені технологічні прийоми супроводжуються процесами кріодеструкції та механоактивації, що в свою чергу, дозволяють вилучити приховані резерви рослинної сировини із зв'язаної в наноконформах з біополімерами форми у вільну, активну форму. Тобто технологія, що застосовується при отриманні кріодобавок у формі кріопюре/паст забезпечує не тільки збереження в них БАР, а також призводить до збагачення готової продукції за рахунок руйнування зв'язків між біополімерами та БАР, та руйнування самих біополімерів до їх складових мономерів. Таким чином, внаслідок такого

ефекту, добавки, набувають принципово нові споживчі властивості: вони відрізняються високим вмістом БАР, гарною розчинністю, засвоюваністю організмом, являються технологічними, зручні у використанні, тривало зберігаються без втрат належної якості. І, ще однією перевагою є те, що кріопасті або кріопюре отримані без застосування теплової обробки.

Тому, враховуючи вищезазначене, розроблені добавки можуть одночасно бути натуральними збагачувачами БАР, структуроутворювачами, ароматизаторами та барвниками при виробництві багатьох видів продуктів (сиркових десертів, кисломолочних напоїв, желе, соусів, морозива тощо).

В даній роботі запропоновано використання зазначених кріодобавок, зокрема кріопаст з вишні, лимонів з цедрою та яблук, у складі сокових (морсових) напоїв, що надає їм лікувальні, імуномодулюючі та профілактичні властивості, формує оригінальну органолептику, а також сприяє подовженню строків зберігання за рахунок консервуючого ефекту добавок завдяки вмісту в них природних антиоксидантів, фенольних та дубильних сполук. А з метою посилення та закріплення цього ефекту також в рецептурі морсових напоїв додатково рекомендоване введення екстракту каркаде або троянди суданської.

3.2. Вивчення комплексу БАР плодово-овочевої сировини – основи для виробництва високвітамінних дрібнодисперсних добавок і впливу паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення на його вміст

Для виробництва сокових оздоровчих напоїв спочатку необхідно було в якості основи підготувати різні види дрібнодисперсних добавок з плодово-ягідної сировини в формі пюре та кріопаст. Для цього використовували свіжі гарбуз, яблука, обліпиху та апельсин якісні показники яких попередньо були досліджені за комплексом БАР і в подальшому служили в роботі як контрольні (табл. 3.1).

	в 100 г	вих. сиров ини	100 г	вих. сиро вини	мг в	вих. сиров ини	мг в	вих. сиров ини
Гарбуз свіжий	8,4	100,0	1,5	100,0	430,4	100,0	360,1	100,0
Дрібнодисперсне пюре з гарбуза	18,5	220,2	3,5	230,3	1032,9	240,1	900,2	250,3
Яблука свіжі	24,6	100,0	-	-	315,0	100,0	411,5	100,0
Дрібнодисперсне пюре з яблук	46,7	190,0	-	-	724,5	230,4	987,6	240,5

Показано, що комплексне застосування паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення сировини, призводить у порівнянні зі свіжою сировиною до значного зростання в пюре вмісту БАР. Причому, збільшення вмісту залежно від виду БАР та виду плодовоовочевої сировини становить від 1,9 до 2,5 рази відносно вихідних свіжих плодів та овочів (рис. 3.1).

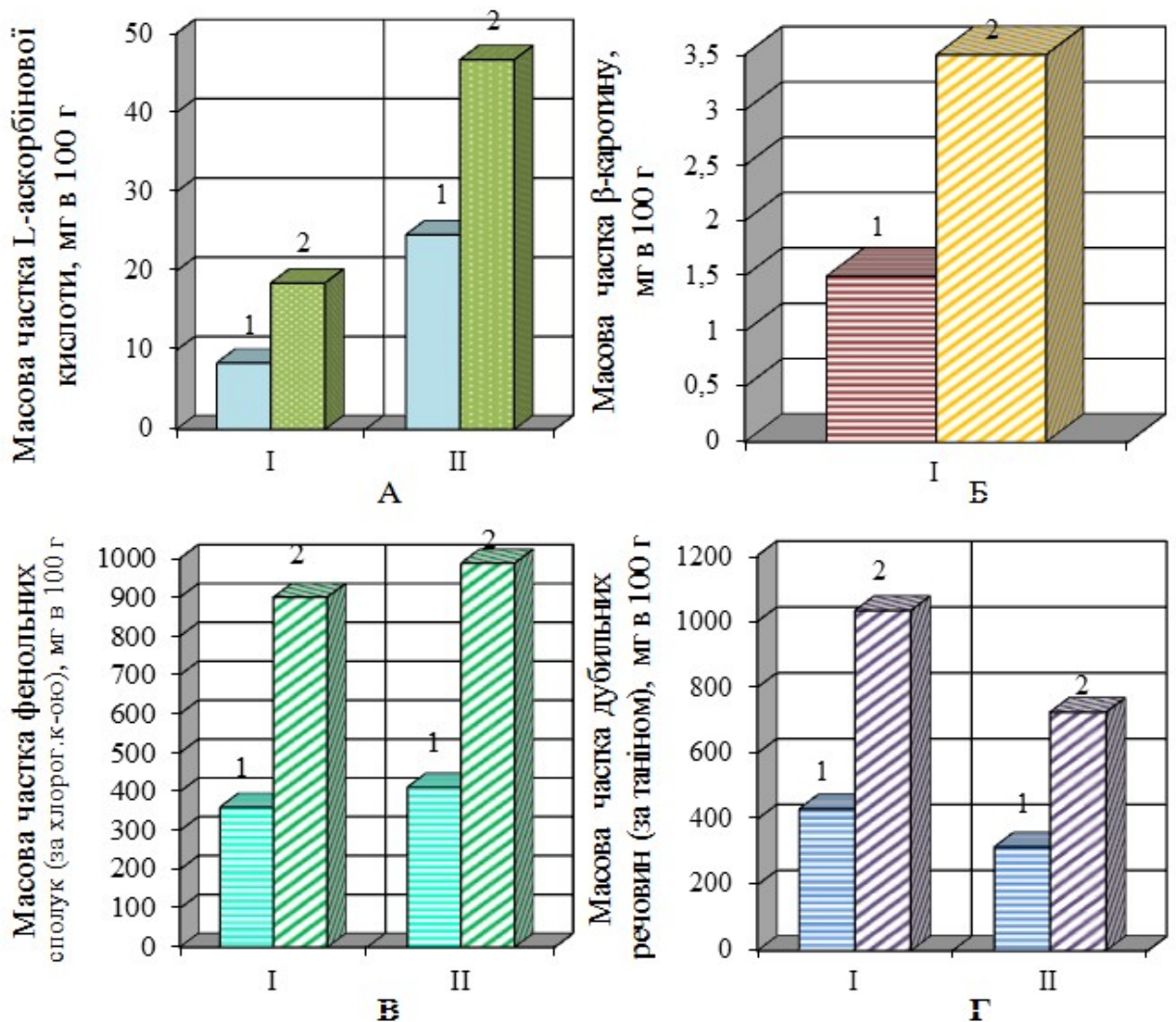


Рис. 3.1 – Вивчення впливу паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення на вміст БАР у плодоовочевій сировині при отриманні пюре з неї, де: 1 – свіжа плодова сировина, 2 – дрібнодисперсне пюре з відповідного виду сировини, зокрема: I – з гарбуза, II – з яблук.

Зазначене збільшення кількості у пюре низькомолекулярних БАР можна пояснити наявністю у рослинній сировині прихованих резервів цих речовин, які внаслідок паротермічної обробки та подальшого дрібнодисперсного подрібнення вилучаються із клітин плодів та переходять із зв'язаного з біополімерами стану у вільний. Це відбувається завдяки виникненню під час паро термічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення процесів деструкції та механоактивації, які призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії між зазначеними речовинами. В результаті чого отримане пюре з плодово-овочевої сировини набуває принципово нові споживчі властивості, а саме відрізняється в декілька разів вищим ніж у свіжих плодах вмістом БАР у вільному стані, розмір частинок яких у 10-20 разів менше за розмір сировини, відрізняються кращою засвоюваністю організмом та мають потенційні імуномодулюючі властивості.

Так, показано, що масова частка L- аскорбінової кислоти у пюре з гарбузу зросла – у 2,2 рази, в пюре з яблук – у 1,9 рази. Приріст масової частки β -каротину у пюре з гарбузу, порівняно з вихідною сировиною, становив 3,5 мг (тобто з 1,5 мг кількість β -каротину виросла до 3,5 мг/100 г), що в 2,3 рази більше, ніж в свіжих овочах. Збільшення дубильних речовин в пюре з гарбузу становило 2,4 разів, в пюре з яблук – в 2,3 рази, збільшення масової частки фенольних сполук відбулось в 2,42,5 разів.

При розробці сокових напоїв крім дрібнодисперсних добавок з плодоовочевої сировини (гарбуза, яблук, обліпихи та апельсинів)

використовували інші види добавок в формі водно-спиртових екстрактів з кориці, меліси та календули у співвідношенні 1:1:1. Комбінацію з екстрактів запропоновано було включили до рецептур напоїв з метою доповнення букету їх аромату, а також як джерела БАР з антиоксидантною та консервуючою дією для надання стабілізуючого й консервуючого ефекту за рахунок вмісту у складі екстракту фенольних та дубильних речовин, які сприяють подовженню строків зберігання продукції. Хімічний склад композиції з екстрактів кориці, меліси та календули був досліджений за допомогою стандартизованих фізико-хімічних та хімічних методів досліджень за вмістом БАР та представлений у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Хімічний склад композиції водно-спиртових екстрактів з кориці, меліси та календули

Найменування	Масова частка, мг в 100 г		Вміст органічних кислот, %	Вміст сухих речовин, %
	фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)	дубильних речовин (за таніном)		
Композиція водно-спиртових екстрактів з кориці, меліси, календули в співвідношенні 1:1:1	589,8	385,4	0,5	6,5

Показано, що композиція водно-спиртових екстрактів з кориці, меліси, календули є джерелом БАР, зокрема фенольні сполуки (589,8, % мг в 100 г) та дубильних речовин (385,4 мг в 100 г). У зв'язку з цим, вона є перспективною сировиною для харчової промисловості, в тому числі при виробництві сокових напоїв, що розроблюються.

3.3. Розробка сокових напоїв для оздоровчого харчування з використанням як інновації високовітамінних дрібнодисперсних добавок із плодовоовочевої сировини

Розроблено технологію та рецептури нових видів оздоровчих сокових напоїв отриманих із використанням як інновації дрібнодисперсних добавок з гарбузу, яблук, обліпихи та апельсинів.

Як основний компонент було обрано дрібнодисперсне пюре з гарбуза та яблук, доза внесення яких становила 50-51 % від загальної маси напою. Експериментальним шляхом було виявлено, що кріопасту з гарбуза необхідно вносити у кількості 4-10%, кріопасту з яблук 5-4 % спиртовий екстракт з кориці, меліси та календули 0 л на 1 л напою. Цукор в рецептури вноситься у кількості 7,5 -8%.

Технологічна схема отримання нових видів напоїв наведено на рис. 2.

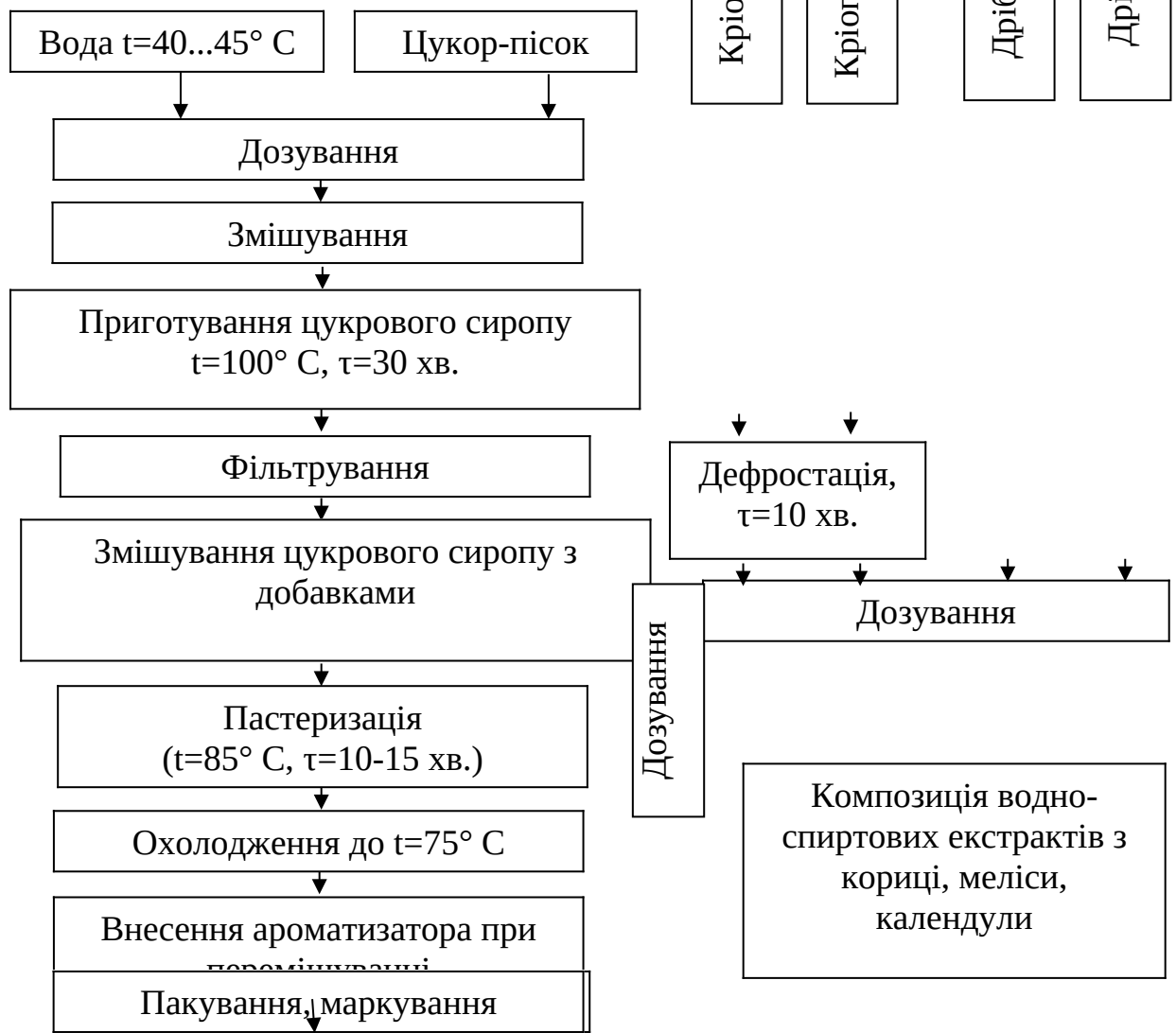




Рис. 3.2 – Технологічна схема виробництва оздоровчих сокових напоїв з використанням як інновації дрібнодисперсних добавок з плодоовочевої сировини (гарбуз, яблука, обліпіха, апельсини)

Технологічну схему виробництва оздоровчих сокових напоїв з використанням як інновації дрібнодисперсних добавок з плодоовочевої сировини включає такі етапи: приймання сировини, дозування рецептурних компонентів, їх змішування, приготування цукрового сиропу, фільтрування, дозування та внесення плодоовочевих дрібнодисперсних добавок, кріопасту вносять у гарячий цукровий сироп ($t=85^{\circ}\text{C}$) з їх одночасною дефростацією, перемішування компонентів, пастеризацію впродовж 10-15 хвилин за $t=85^{\circ}\text{C}$, охолодження до $t=75^{\circ}\text{C}$, внесення водно-спиртових екстрактів при перемішуванні, гарячий розлив, пакування, маркування та подальше зберігання.

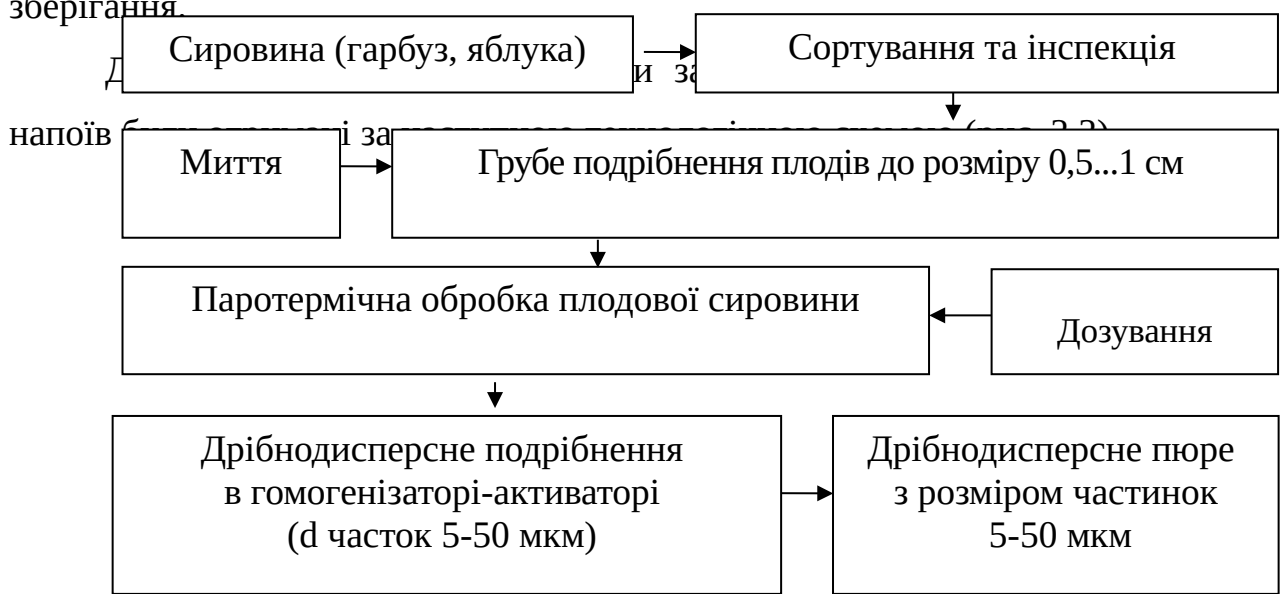


Рис. 3.3 – Технологічна схема виготовлення дрібнодисперсних пюре із плодоовочевої сировини

Особливістю технології отримання дрібнодисперсного пюре із плодоовочевої сировини (гарбуз, яблука) є комплексний вплив на сировину паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення до розміру частинок 5 ...50 мкм, що супроводжуються процесами деструкції комплексів БАР-біополімер і вивільнення БАР вихідної сировини у вільну, легкозасвоювану форму.

Досліджено якість розроблених сокових напоїв отриманих з використанням як інновації дрібнодисперсних добавок з гарбуза, яблук, обліпихи та апельсинів за вмістом БАР та проведено порівняння якості з аналогами, що реалізуються на підприємствах роздрібної торгівлі. Як аналоги були використані 2 зразки: сік гарбузовий з мякоттю ТМ «Щедрик» та сік гарбузово-яблучний ТМ «Чигирин». Результати дослідження представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Вміст БАР в оздоровчих сокових напоях отриманих з використанням високовітамінних дрібнодисперсних добавок із плодоовочевої сировини

Найменування продукту	В	Гм	ГР	Масова частка, мг в 100 г	Загаль
-----------------------	---	----	----	---------------------------	--------

	міст сухих речовин, %	ована кислотність (за яблучною кислотою), %	L- аскорбінової	β-каротину	фенольних сполук (за хлорогенового	дубильних речовин (за таніном)	ний вміст цукру, %
Соковий напій «Вітамінний»	16,9	1,4	15,2	0,9	225,0	187,6	7,8
Соковий напій «Оздоровчий»	17,3	1,2	16,7	1,1	218,2	159,5	8,9
Сік гарбузовий з м'якоттю ТМ «Щедрик» (аналог)	15,7	0,9	54,0	0,75	-	-	10,8
Сік гарбузово-яблучний ТМ «Чигирин» (аналог)	15,8	0,7	1,0	1,5	-	-	11,2

Показано, що якість розроблених сокових напоїв за вмістом БАР перевищує якість аналогів. Так, наприклад, у нових сокових напоях вміст вітаміну С більший, ніж в аналогах у 15...16 раз, порівняно з його вмістом в соку гарбузово-яблучному. Порівнювати вміст вітаміну С в соку гарбузовому не коректно, оскільки виробник зазначає додаткове внесення до рецептури синтетичної аскорбінової кислоти, тобто відбувається синтетична вітамінізація продукту. Вміст β-каротину в нових продуктах та аналогах складають близькі значення – 0,9 ...1,1 та 0,751,5 мг в 100 г продукту. Нові сокові напої є джерелом фенольних сполук (218,2 ... 225,0 мг у 100 г) та дубильних речовин (159,5 ... 187,6 мг у 100 г), на відміну від продуктів аналогів, які не містять таких БАР у своєму складі.

Показано також, що 200 мл розроблених сокових напоїв містяться 1/2 добової потреби людини у вітаміні С, добова потреба в β-каротині та більше добової потреби у фенольних сполуках. Це свідчить про те, що відповідно до вимог МОЗ України, дані види продуктів можуть бути віднесені до оздоровчих продуктів харчування. Результати визначення масової частки БАР в розрахунку на 100 мл розроблених напоїв та на 200 мл представлені на рис. 3.4.

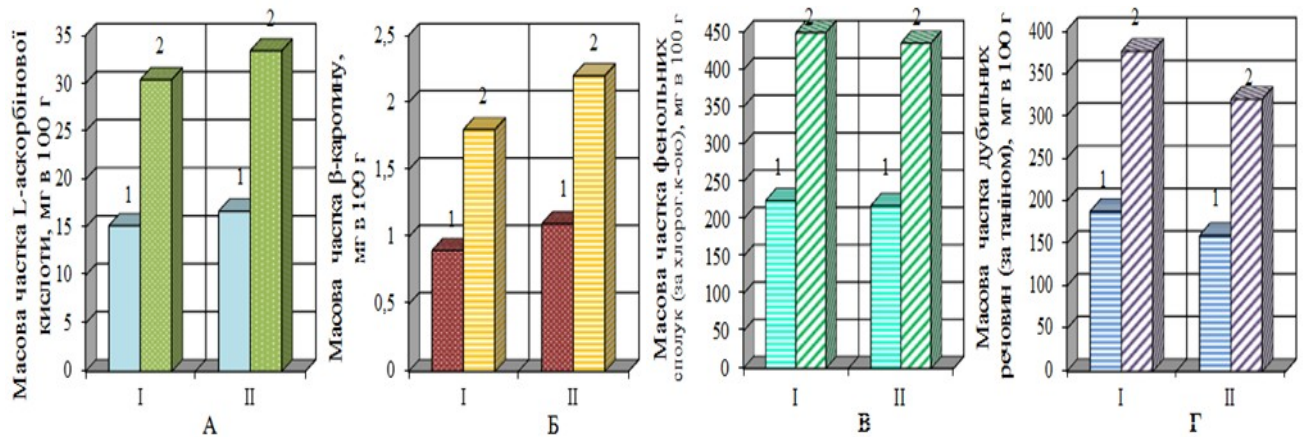


Рис. 3.4. Вміст БАР у 100 мл (1) та 200 мл (2) нових видів сокових напоїв отриманих з використанням дрібнодисперсних добавок із гарбуза, яблука, обліпихи та апельсинів, де: I – соковий напій «Вітамінний», II – соковий напій «Оздоровчий»; А, Б, В, Г – масова частка L-аскорбінової кислоти (А), β-каротину (Б), фенольних сполук (В), дубильних речовин (Г).

Таким чином, в результаті проведених досліджень щодо визначення якості та біологічної цінності сировини та нових продуктів, можна зробити висновок, що розроблені сокові напої отримані з використанням дрібнодисперсних добавок із плодоовочевої сировини відрізняються від продуктів-аналогів високим вмістом біологічно активних речовин, натуральністю та мають високі смакові властивості.

Висновки до розділу 3

1. При розробці сокових напоїв як інновацію використано дрібнодисперсні добавки в формі пюре та кріопаст з плодоовочевої сировини (зокрема, гарбузу, яблука, обліпихи, апельсинів), які були отримані за допомогою комплексного впливу криогенного «шокового» заморожування, пароконвекційної обробки, дрібнодисперсного подрібнення – низькотемпературного та без використання низьких температур.

Встановлено, що зазначені технологічні прийоми супроводжуються процесами деструкції та механоактивації. Спільний вплив останніх призводить до механодеструкції комплексів біополімерів із зв'язаними низькомолекулярними БАР та до переведення їх у вільний стан, а також до часткової кріомеханодеструкції біополімерів до їх мономерів.

2. Вивчено вплив паро термічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення на вміст БАР (L- аскорбінової кислоти, β -каротину, фенольних сполук, дубильних речовин) гарбузу та яблук. Показано, що внаслідок паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення сировини, у пюре спостерігається значне зростання вмісту БАР, яке становить залежно від виду БАР та виду плодоовочевої сировини від 1,9 до 2,5 раз відносно вмісту у вихідній сировині.

3. Розроблено технологію, технологічну схему та 2 рецептури нових сокових напоїв. Як основний компонент обрано дрібнодисперсне пюре з гарбуза та яблук, доза внесення яких становила 50-51 % від загальної маси напоїв. Рецептурна кількість застосування кріопасту з обліпихи становить 4-10%, кріопасту з апельсину – 3,5-4 %, водно-спиртовий екстракт із суміші трав (кориці, меліси, календули) – 1,5-2,0 % на 1 тону. Технологія виробництва нових видів сокових напоїв включає: приймання сировини, дозування рецептурних компонентів, їх змішування, приготування цукрового сиропу, фільтрування, дозування та внесення плодоовочевих дрібнодисперсних добавок, при цьому кріопасту вносяться в замороженому стані у гарячий цукровий сироп ($t=85^{\circ}\text{C}$) з їх одночасною дефростацією, далі відбувається перемішування компонентів, пастеризація впродовж 10-15 хвилин за $t=85^{\circ}\text{C}$, охолодження до $t=75^{\circ}\text{C}$, внесення водно-спиртових екстрактів при перемішуванні, гарячий розлив, пакування, маркування та подальше зберігання.

4. Досліджено якість розроблених сокових напоїв («Вітамінний» та «Оздоровчий»), порівняно їх якість з магазинними аналогами. Останніми слугували сік гарбузовий з м'якоттю ТМ «Щедрик», Рівненська обл., а також сік гарбузово-яблучний ТМ «Чигирин» (м. Чигирин, Черкаська обл.).

Показано, що в цілому, якість розроблених сокових напоїв за вмістом БАР та фізико-хімічними властивостями перевищує аналоги.

5. Показано, що в 200 мл (у склянці) розроблених сокових напоїв містяться 1/2 добової потреби людини у вітаміні С, добова потреба в β -каротині, а також нові сокові напої є джерелом фенольних сполук (218,2 ... 225,0 мг у 100 г) та дубильних речовин (159,5 ... 187,6 мг у 100 г). Отримані нові види напоїв, відповідно до вимог МОЗ України, можуть бути віднесені до оздоровчих продуктів харчування.

Список літератури до розділу 3

1. Strategy on Diet, Physical Activity and Health : report of a Joint WHO/FAO/UNU. Expert Consultation. Geneva : World Health Organization, 2010.

2. Гуліч М.П. Порушення структури харчування населення України: Головні причини, шляхи вирішення проблеми// Харчові добавки, інгредієнти, БАДи: їх властивості та використання у виробництві продуктів та напоїв: Зб. матер.наук.-практ.конф. /Наук. ред. Н.П. Дерев'янка. -К.: Т-во «Знання» України, 2021, – с. 5-11.

3. Карпенко П. О. Проблемы питания и здоровья / П.О. Карпенко // Биологически активные добавки и биопродукты. – К.: Нора-принт, 2000. – С. 3–8.

4. Павленко, А.Ф. Маркетингові комунікації: сучасна теорія і практика: монографія / А.Ф. Павленко. К. : КНЕУ, 2005. – 385 с.

5. Соколенко О., Шевченко О., Піддубний В., Васильківський К. Нові технології одержання соків // Переробна промисловість. – 2018. – №6 – С. 8-10.

6. Аналіз ринку соків в Україні. 2021 рік - Pro-Consulting<https://pro-consulting.ua>.

7. Концепція Держ. політики в галузі харчування населення України// Харчові добавки, інгредієнти, БАДи: їх властивості та використання у виробництві продуктів та напоїв: Зб. Матер.наук.-практ.конф. /Наук. ред. Н.П. Дерев'янка. -К.: Т-во «Знання» України, 2018,- с. 12-18.

8. Капрельянц Л.В. Їжа майбутнього – проблеми та перспективи// ОДАХТ. Наук. праці. Вип. 17. – Одеса, 1997. – С.3-8.

9. Капрельянц Л.В. Функциональные продукты: монография / Л. В. Капрельянц, К. Г. Иоргачева. – Одесса: Друк, 2003. – 312 с.

10. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, Л. О. Радченко та ін.; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі; Харк. торг.-економ. коледж Київськ. нац. торг – економ. ун-ту; Харк. торг.-економ. інс-т Київськ. нац. торг – економ. ун-ту. – Х.: Факт, 2017 – 380 с.

11. Нанотехнології «NaturSuperFood» для здорового харчування: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, О. С. Бессараб, Н. М. Тимофєєва, К. С. Балабай, О. С. Погарський, Т. С. Пономаренко та ін.; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі; Харк. торг.-економ. інс-т Київськ. нац. торг.-економ. ун-ту; Нац. ун-т харч. технол. Харків: Факт, 2019. – 487 с.

12. Энциклопедия питания: в 10 т. Т. 5. Биологически активные добавки / под. общ. ред. Р. Ю. Павлюк; сост.: Р. Ю. Павлюк и др. Х.: Мир Книг, 2017. 406 с.

Розділ 4

Розробка інноваційної технології комбінованих оздоровчих напоїв на склотині з використанням нанодобавок із рослинної сировини

Розділ присвячено розробці інноваційної технології комбінованих оздоровчих напоїв на склотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини у формі дрібнодисперсних заморожених пюре із шпинату, кропу, петрушки, лимонів як збагачувачів БАР, загусників, структуроутворювачів та ароматизаторів, а також використання як основи для отримання комбінованих напоїв склотини – побічного продукту при виробництві вершкового масла, що відрізняється високою біологічною цінністю.

Створення технології отримання напоїв на основі склотини з натуральними БАР природного походження є актуальним і доцільним через те, що одним з пріоритетних напрямків концепції державної політики в області здорового харчування населення є створення технологій виробництва продуктів оздоровчого та лікувально-профілактичного призначення для попередження різних захворювань і зміцнення захисних функцій організму, зниження ризику впливу шкідливих речовин, в тому числі для населення, яке проживає в зонах, екологічно несприятливих за різними видами забруднення.

Проблема оптимальної забезпеченості населення вітамінами і мінеральними речовинами в сучасних умовах виявляється нерозв'язною традиційними методами, тобто лише за рахунок споживання натуральних продуктів (овочів, фруктів). Вона вимагає якісно нових підходів. Надійним шляхом, що гарантує ефективне вирішення цієї проблеми, є включення в раціон спеціалізованих харчових продуктів, збагачених цінними БАР до рівня, відповідного фізіологічним потребам організму людини. Додавання вітамінів і мінеральних речовин натурального походження в продукти повсякденного харчування в процесі виробництва забезпечує доведення їх до найширших мас населення, підвищення біологічної цінності їжі без збільшення її калорійності. В даний час актуальним є отримання продуктів функціонального призначення,

в тому числі і напоїв, що передбачає використання як одного з основних складових - сколотину, яка містить комплекс біологічно активних речовин та повноцінних білок. Висока біологічна цінність сколотини визначається вмістом в ній білкового, вуглеводного і ліпідного комплексів.

Таким чином, розробка інноваційної технології комбінованих оздоровчих напоїв на сколотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини є актуальною задачею.

При виконанні роботи як об'єкти дослідження було використано сколотину, а також шпинат, кріп, петрушку, лимони з цедрою, які були перероблені за інноваційними технологіями, що розроблені на кафедрі та було проведено вивчення їх якості при використанні новітніх технологічних рішень таких, як кріогенне заморожування та дрібнодисперсне низькотемпературне подрібнення. З використанням добавок з рослинної сировини були розроблені рецептури, технологія та технологічна схема комбінованих оздоровчих напоїв на сколотині.

Метою роботи є розробка технології комбінованих оздоровчих напоїв на сколотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини у формі дрібнодисперсних заморожених пюре із шпинату, кропу, петрушки, лимонів як збагачувачів БАР, загусників, структуроутворювачів та ароматизаторів, а також використання як основи для отримання комбінованих напоїв сколотини – побічного продукту при виробництві вершкового масла, що відрізняється високою біологічною цінністю

У відповідності з поставленою метою вирішувались наступні задачі:

– дослідити органолептичні, фізико-хімічні показники, а також вміст БАР у напоях на основі сколотини - аналогах;

– дослідити органолептичні, фізико-хімічні показники, а також вміст БАР у свіжій сировині (шпинат, кріп, петрушка, лимон);

– дослідити залежність впливу заморожування та дрібнодисперсного подрібнення на вміст вітаміну С, хлорофілу, низькомолекулярних фенольних сполук та інших БАР в нанодобавках із рослинної сировини;

– дослідити вплив криогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення на активність окиснювальних ферментів рослинної сировини;

– розробити рецептури, технологію та технологічну схему виробництва комбінованих оздоровчих напоїв на склотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини;

– оцінити якість нових видів напоїв на склотині за органолептичними, фізико-хімічними показниками та вмістом БАР, порівняти якість з аналогами

Головним в роботі було розробити комбіновані оздоровчі напої на склотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини (шпинату, кропу, петрушки, лимонів з цедрою) без застосування традиційних харчових добавок (стабілізаторів структури, ароматизаторів, загусників).

Як аналоги при розробці нових видів напоїв були обрані напої різних виробників, що реалізуються в м. Харків:

1. Напій на склотині «Maslanka» з наповнювачем «полуниця» 1,0 % ТМ «Mlekovita» (Польща);

2. Напій на склотині з наповнювачем «полуниця» 1,0 %, ТМ «Mleczna dolina» (Польща);

3. Кисломолочний напій «Карпатська маслянка» з наповнювачем чорниця 2,5 %, ТМ «Галичина» (Україна).

Проведено дослідження якості аналогів за органолептичними, фізико-хімічними показниками та вмістом вітаміну С (таблиці 4.1 – 4.2).

Таблиця 4.1 Фізико-хімічні показники та вміст вітаміну С напоїв-аналогів на склотині

Найменування напою	Масова частка, %		Титрована кислотність, °Т	Масова частка вітаміну С, мг в 100 мл
	сухих речовин	загальних цукрів		
ТМ «Mlekovita»	14,0	11,3	40,0	0,1
ТМ «Mleczna dolina»	14,1	11,0	41,0	0,2
ТМ «Галичина»	13,5	11,0	41,0	0,1

Показано, що за органолептичними та фізико-хімічними показниками зразки відповідають вимогам стандарту. Встановлено, що комбіновані напої на склотині містять в своєму складі незначну кількість вітаміну С – 0,1...0,2 мг в 100 мл.

Як сировина при виробництві нових комбінованих оздоровчих напоїв була використана: склотина пастеризована та нанодобавки у вигляді заморожених дрібнодисперсних пюре зі шпинату, кропу, петрушки, лимонів.

Шпинат, кріп, петрушка, лимони були обрані сировиною для отримання нових видів оздоровчих напоїв через те, що вони є джерелом вітаміну С, який має антиоксидантні властивості, проявляє протимікробну та противірусну дію, володіють антитоксичним та капілярозміцнюючим ефектом, стимулює адаптивні процеси в організмі людини. Крім того, шпинат, кріп та петрушка відрізняються високим вмістом хлорофілу, що має цілющі лікувально-профілактичні властивості (імуномодулюючі, антиоксидантні, детоксикуючі, антибактеріальні, протипухлинні тощо).

Результати досліджень фізико-хімічних показників склотини представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 Фізико-хімічні показники склотини

Найменування показника	Масова частка, %
Масова частка жиру, %	0,4
Масова частка білку, %	3,0
Масова частка лактози, %	5,6
Масова частка СР, %	9,0
Густина, кг/м ³	1027
Кислотність, °Т	19

Встановлено, що сухі речовини склотини складають 9,0%, які в основному представлені вуглеводами (лактозою) (5,6%) і білками (3,0%).

Проведено вивчення біологічної цінності склотини за амінокислотним складом та проведено розрахунок амінокислотного скору. Показано, що білок

сколотини є повноцінним, оскільки за вмістом усіх незамінних амінокислот перевищує, відповідно до шкали ФАО / ВООЗ, ідеальний білок (таблиця 4.3).

Таблиця 4.3 Амінокислотний скор сколотини

Назва амінокислоти	Сумарний вміст амінокислот, мг в 100 г	Вміст амінокислоти, мг в 1 г білку		Амінокислотний скор, %
		ідеальний білок (за шкалою ФАО/ВООЗ)	білок сколотини	
Триптофан	40	10	11,1	111,0
Лізин	254	55	70,5	128,2
Треонін	156	40	43,3	108,3
Валін	202	50	56,1	112,2
Метіонін+цистін	164	35	45,8	130,9
Ізолейцин	171	40	47,5	118,8
Лейцин	302	70	83,9	119,9
Фенілаланін+тірозин	275	60	76,4	127,3

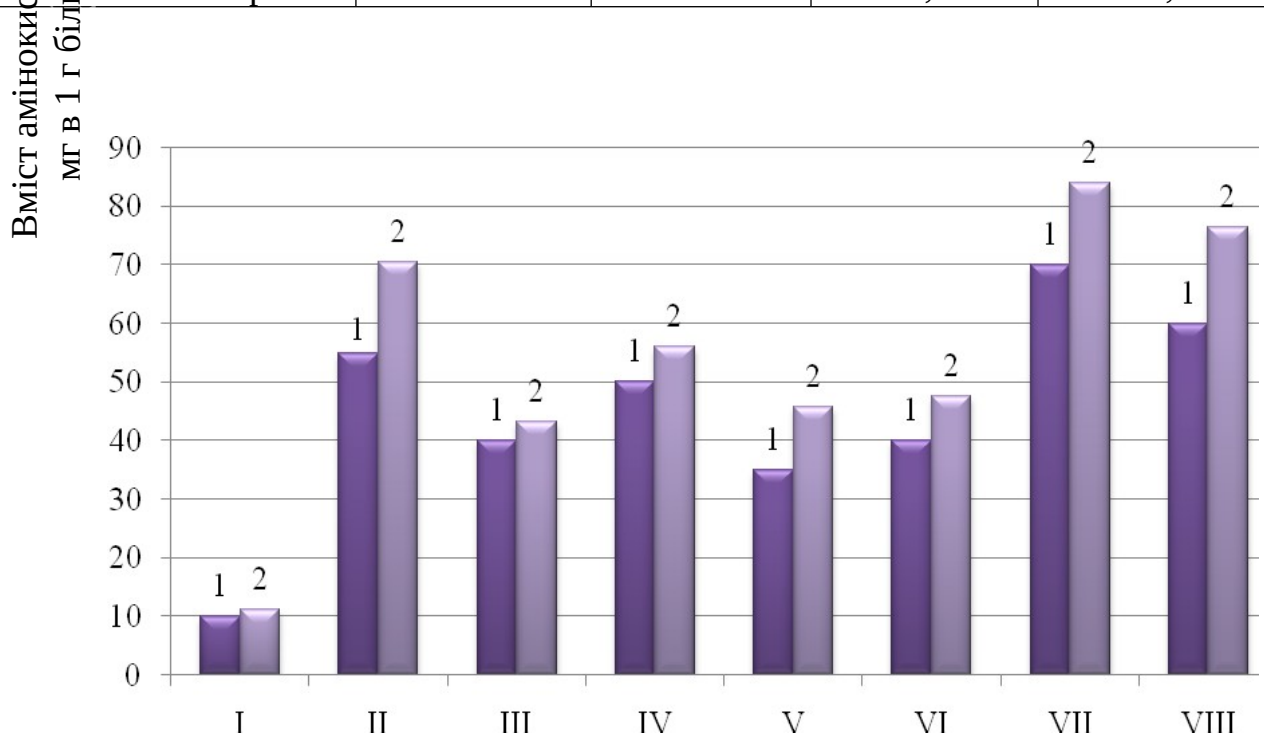


Рис. 4.1. Вміст незамінних амінокислот в «ідеальному» білку (за шкалою ФАО / ВООЗ) (1) і сколотини (2), де: I - триптофан, II - лізин, III - треонін, IV -

валін, V - метіонін + цистин, VI - ізолейцин, VII - лейцин, VIII - фенілаланін + тірозин

Як інновацію при розробці нових видів комбінованих оздоровчих напоїв на склотині використовували нанодобавки, отримані за безвідходною кріогенною технологією у формі замороженого дрібнодисперсного пюре із шпинату, кропу, петрушки, лимонів, що розроблена в межах наукової школи кафедри.

Виробництво нанодобавок у формі дрібнодисперсних заморожених пюре із шпинату, кропу, петрушки, лимонів здійснювалося за технологічною схемою, представленою на рисунку 4.2.



Рис. 4.2 – принципова технологічна схема виробництва нанодобавок

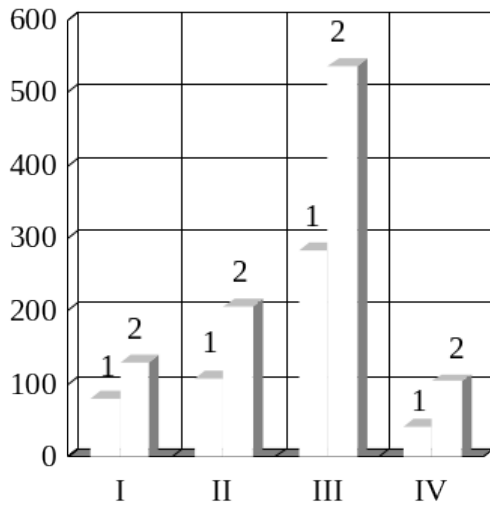
у формі дрібнодисперсних заморожених пюре із рослинної сировини

Технологія від традиційних відрізняється використанням процесів кріодеструкції та механоактивації до розміру часток продукту близько декількох мкм, що забезпечує більш повне вилучення з рослинної сировини БАР, що в ній міститься, та дає можливість отримати пюре з високим вмістом БАР.

Вивчено вплив кріогенного заморожування та дрібнодисперсного низькотемпературного подрібнення на якість нанодобавок із рослинної

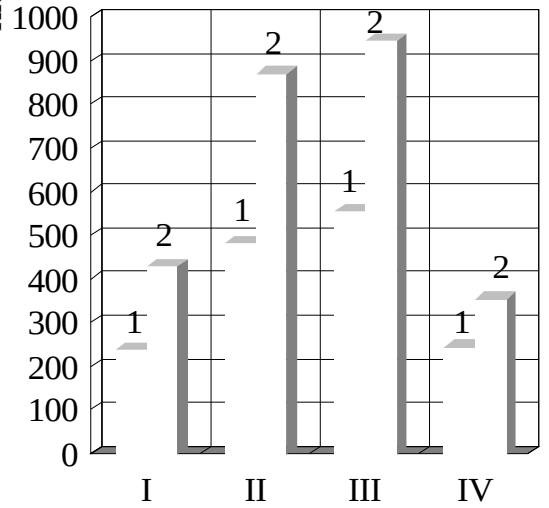
сировини. Показано, що за умов криогенного заморожування та низькотемпературного подрібнення рослинної сировини, які супроводжуються процесами кріодеструкції та механоактивації, відбувається більш повне вивільнення БАР зі зв'язаного стану у вільний. Показано, що збільшення вивільнення становить залежно від виду БАР від 1,6 до 2,5 рази відносно початкової свіжої сировини (рис. 4.3).

Масова частка Л-аскорбінової кислоти, мг в 100 г



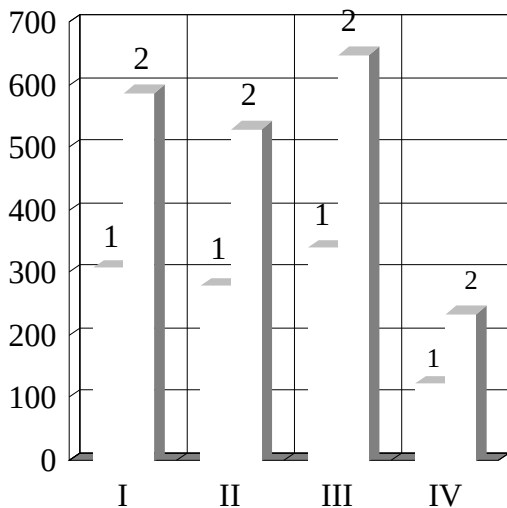
А

Масова частка фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою), мг в 100 г



Б

Масова частка дубильних речовин (за таніном), мг в 100 г



Вміст хлорофілу а і в, %

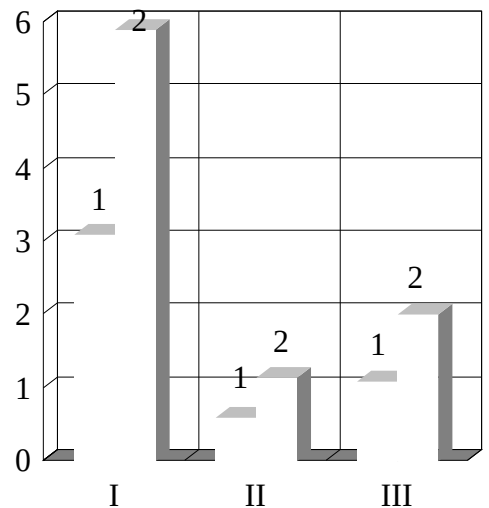


Рисунок 4.3 – Вплив криогенного заморожування та дрібнодисперсного подрібнення на вміст L-аскорбінової кислоти (А), фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) (Б), дубильних речовин (за таніном) (В), хлорофілу а і б в нанодобавках із рослинної сировини в порівнянні зі свіжою сировиною, де: 1 – свіжа сировина, 2 – нанодобавки зі шпинату (I), кропу (II), петрушки (III), лимонів з цедрою (IV)

Показано, що вміст вітаміну С в нанодобавках із рослинної сировини, порівняно зі свіжою сировиною перевищує в 1,6...2,5 рази; вміст фенольних сполук – 1,7...1,8 рази, дубильних речовин - 1,9 рази, хлорофілу а і б (в нанодобавках із шпинату, кропу, петрушки) - 1,9 рази.

Механізм збільшення вилучення низькомолекулярних БАР із клітин та переходу їх із зв'язаного з біополімерами стану у вільний пов'язаний з тим, що у разі заморожування та низькотемпературного подрібнення виникає криодеструкція та механокрекінг, які призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії між указаними речовинами.

Вивчена якість рослинної сировини та нанодобавок з неї за фізико-хімічними показниками та вмістом БАР (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 Фізико-хімічні показники та вміст БАР
свіжої рослинної сировини та нанодобавок із неї

Найменування зразка	Масова частка, мг в 100 г			Вміст хлорофілу а і б, %	Вміст органічних кислот (за яблуч. к-тою), %	Вміст СР, %
	L-аскорбінової к-ти	фенольних сполук (за хлорог. к-тою)	дубильних речовин (за таніном)			
Свіжий шпинат	80,0	240,0	310,0	0,72	0,6	11,8
Нанодобавка зі шпинату	129,4	432,0	589,0	1,31	0,7	11,8
Свіжий кріп	108,1	484,7	280,0	0,05	0,5	12,0
Нанодобавка з кропу	205,4	872,4	531,0	0,11	0,6	12,0
Свіжа петрушка	282,5	557,2	342,0	0,03	0,4	12,3
Нанодобавка з петрушки	536,7	947,2	650,0	0,07	0,5	12,4
Свіжий лимон	41,2	245,7	124,0	-	2,0	12,6

Нанодобавка з лимону	103,2	355,1	236,0	-	2,2	12,7
----------------------	-------	-------	-------	---	-----	------

Показано, що дрібнодисперсні заморожені пюре із рослинної сировини є джерелом L-аскорбінової кислоти – 103,2...536,7 мг в 100 г, фенольних сполук – 355,1...947,2 мг в 100 г, дубильних речовин – 236,0...650,0 мг в 100 г. Крім того, нанодобавки зі шпинату, кропу, петрушки містять в своєму складі хлорофіли а і b. Найбільшим вмістом хлорофілу відрізняється дрібнодисперсне пюре зі шпинату, масова частка якого в 100 г продукту становить 720 мг.

Вивчено вплив кріогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення на активність окиснювальних ферментів (пероксидази, поліфенолоксидази) рослинної сировини (шпинату, кропу, петрушки, лимонів) у процесі отримання нанодобавок. Показано, що кріогенне «шокове» заморожування рослинної сировини до температури в середині продукту не вище як $-32...-35^{\circ}\text{C}$ призводить до повної інактивації окиснювальних ферментів. Показано, що подальше низькотемпературне дрібнодисперсне подрібнення кріозамороженої до температури $-32...-35^{\circ}\text{C}$ рослинної сировини до відновлення активності окиснювальних ферментів не призводить (табл. 4.5).

Таблиця 4.5. Вплив кріогенного «шокового» заморожування до різних кінцевих температур (-18°C , -35°C) та дрібнодисперсного подрібнення на активність окиснювальних ферментів рослинної сировини

Продукт	Шпинат		Кріп		Петрушка		Лимон з цедрою	
	Ферментативна активність, мл. 0,01N розчину йоду							
	пероксид ази	поліфенол-оксидази	пероксидази	поліфенол-оксидази	пероксид ази	поліфенол-оксидази	пероксидази	поліфенол-оксидази
Свіжа рослинна сировина	27,4	5,2	15,5	7,9	36,5	12,5	304,0	33,0
Кріозаморожена сировина до $t = -18^{\circ}\text{C}$	38,1	6,8	23,4	12,8	52,4	18,4	412,2	46,2
Кріопюре заморожене до $t =$	95,9	17,9	48,6	26,9	123,4	38,3	1064,0	148,5

-18°C								
Рослинна сировина після «шокового» заморожування до t= -35°C	0	0	0	0	0	0	0	0
Кріопюре після «шокового» заморожування до t= -35°C	0	0	0	0	0	0	0	0

Розроблено технологію, рецептури та технологічну схему комбінованих оздоровчих напоїв на склотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини для харчових виробництв та підприємств ресторанного бізнесу. Збагачувачем БАР (хлорофілом, L-аскорбіною кислотою, фенольними сполуками, дубильними речовинами) та стабілізатором структури напоїв виступали заморожені нанодобавки у формі дрібнодисперсних заморожених пюре із рослинної сировини, що містять водорозчинний пектин в активній формі. Смак і аромат напоїв забезпечували нанодобавки з лимону з цедрою, кропу та петрушки. Зелений колір забезпечувало використання нанодобавок із шпинату, кропу та петрушки.

Рецептури комбінованих оздоровчих напоїв на склотині «Свіжість», «Вітамінка» отримані з використанням як основи склотини відрізняються між собою кількістю введених добавок зі шпинату (5,0...10,0 %), кропу (4,0...5,0%), петрушки (5,0...6,0 %). Їх дозу варіювали для створення певного аромату і смаку. Крім того, в усі види напоїв у рівній кількості вносили як натуральний ароматизатор та збагачувач БАР нанодобавки з лимону у кількості 5%.

Технологія виробництва напоїв на основі склотини від традиційних відрізняється використанням нанодобавок у формі заморожених дрібнодисперсних пюре із рослинної сировини (шпинату, кропу, петрушки, лимонів з цедрою) як рецептурних компонентів призначених для збагачення напоїв натуральними БАР, а також як натуральні згущувачі, структуроутворювачі та ароматизатори. Слід зазначити, що нова технологія напоїв включає внесення заморожених нанодобавок відразу в киплячий цукровий сироп без попереднього розиорожування, як це прийнято в

консервній галузі. Такий технологічний прийом використовують при виробництві компотів, варення, соків та інших продуктів із використанням як рецептурних компонентів замороженої плодово-ягідної сировини. При цьому відбувається одночасно два процеси – розморожування та теплова обробка плодово-ягідної сировини, що сприяє найбільш повному збереженню БАР (на 90% від вмісту в вихідній сировині), природного аромату і смаку (рис. 4.5).



Рис. 4.5 – Технологічна схема виробництва комбінованих оздоровчих напоїв на сколотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини (шпинату, кропу, петрушки, лимонів з цедрою) для харчових виробництв та підприємств ресторанного бізнесу

Нова технологія складається з приготування та варіння цукрового сиропу протягом 10 хв., фільтрування, внесення при постійному перемішуванні в киплячий сироп рецептурної кількості нанодобавок із рослинної сировини, проведення теплової обробки отриманої суміші (що включає дефростацію і пастеризацію) при 100° С протягом 8...10 хв. і її охолодженні до температури 80 ... 85° С, купажування з гарячою пастеризованою сколотою (що пройшла попередню термообробку), потім пастеризацію отриманої купажної суміші за температури 85° С на протязі 5...10 хв., охолодженні до температури 75° С, перемішування і гарячого розливу в стерильну тару.

В завдання роботи входило вивчення якості комбінованих оздоровчих напоїв на сколотині отриманих за розробленою технологією. Оцінку якості проводили за вмістом БАР, органолептичними, фізико-хімічними показниками. Проведено порівняння якості нових напоїв із аналогами.

Як аналоги були використані:

- напій на сколотині «Maslanka» з наповнювачем «полуниця» 1,0 % ТМ «Mlekovita» (Польща);
- напій на сколотині з наповнювачем «полуниця» 1,0 %, ТМ «Mleczna dolina» (Польща);
- кисломолочний напій «Карпатська маслянка» з наповнювачем чорниця 2,5 %, ТМ «Галичина» (Україна).

Вивчення органолептичних показників нових видів оздоровчих напоїв а сколотині показало, що всі вони являють собою однорідну, рівномірно забарвлену рідину зеленого кольору, збалансованого кисло-солоного смаку, мають оригінальний смак і аромат, властивий внесеним добавкам. Нові напої мають однорідну стабільну консистенцію. що не розшаровується.

Вивчено якість нових напоїв на сколотині за фізико-хімічними показниками та вмістом БАР (табл. 4.6).

При дослідженні фізико-хімічних показників встановлено, що в нових напоях на сколотині та в напоях – аналогах вміст сухих речовин становить 14,0...14,1%, органічних кислот - 2,0%, загального цукру – 11,4...11,5% (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Вміст БАР і харчових речовин в комбінованих оздоровчих напоях на сколотині

Найменування показника	Нові види напоїв		Напої - аналоги	
	«Свіжість»	«Вітамінка»	ТМ «Mlekovita»	ТМ «Галичина»
L-аскорбінова кислота, мг в 100 г	48,0	50,3	0,1	0,1
Хлорофіл а і b, %	0,5	0,8	-	-
Фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою), мг в 100 г	131,1	152,0	3	3
Дубильні речовини (за таніном), мг в 100 г	101,0	130,0	5	2
Білок, %	2,3	2,3	2,3	2,3
Незамінні амінокислоти, (мг в 100 г білка):				
триптофан	12	12	9	10
лізин	46	46	15	16
треонін	31	33	10	9
валін	51	52	20	30
метіонін+цистін	45	45	23	28
ізолейцин	45	45	30	33
лейцин	54	55	42	41
фенілаланін+тірозін	60	59	36	37
Органічні кислоти, %	2,0	2,0	2,0	2,0
Загальний цукор, %	11,5	11,4	11,3	11,0
Сухі речовини, %	14,1	14,0	14,0	13,5

При дослідженні вмісту БАР і харчових речовин встановлено, що нові напої на сколотині містять в своєму складі повноцінний білок (2,3 %) і значну кількість незамінних амінокислот (табл. 4.6). Показано, що у порівнянні з аналогами, нові види напоїв відрізняються високим вмістом БАР, які сприяють зміцненню імунітету. Так, в 100 мл нових видів напоїв міститься 48,0...50,3 мг вітаміну С, а в склянці (250 мл) - біля 125 мг, що відповідає профілактичній нормі людини у вітаміні С. Крім того, показано, що нові види напоїв

відрізняються від аналогів значним вмістом фенольних сполук та дубильних речовин. Так, в 100 мл нових напоїв масова частка фенольних сполук складає 131,1...152,0 мг, дубильних речовин – 101,5...129,8 мг, в той час як в аналогах масова частка становить 2...3 мг.

Таким чином показано, що розроблені комбіновані оздоровчі напої на склотині отримані з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини (шпинату, кропу, петрушки, лимонів з цедрою) містять в своєму складі значну кількість біологічно активних речовин, що мають потенційні імуномодулюючі властивості, за вмістом яких нові види напоїв, відповідно до рекомендацій МОЗ України, можна віднести до оздоровчих продуктів.

Проведено розрахунок вільно-відпускної ціни 1 т нових видів комбінованих оздоровчих напоїв з урахуванням повної собівартості, вільно-відпускної ціни при 30% рентабельності, податку на додану вартість 20%, розроблено проект ТУ та техніко-технологічні карти на комбіновані оздоровчі напої на склотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини для харчових виробництв та підприємств ресторанного бізнесу.

Висновки до розділу 4

1. Вивчено якість склотини - сировини для виробництва комбінованих оздоровчих напоїв. Оцінку якості сировини проводили за органолептичними, фізико-хімічними показниками, а також за вмістом БАР. Встановлено, що сухі речовини склотини складають 9,0%, які в основному представлені вуглеводами (5,6%) і білками (3,0%). Проведено вивчення біологічної цінності склотини за амінокислотним складом та проведений розрахунок амінокислотного скору. Показано, що білок склотини є повноцінним, оскільки перевищує, відповідно до шкали ФАО / ВООЗ, ідеальний білок за всіма незамінними амінокислотами.

2. Досліджено фізико-хімічні показники та вміст БАР в свіжій рослинній сировині (шпинаті, петрушці, кропу, лимонах з цедрою) та отриманих із них дрібнодисперсних заморожених нанодобавках та показано, що добавки є джерелом L-аскорбінової кислоти (103,2...536,7 мг в 100 г),

фенольних сполук (355,1...947,2 мг в 100 г), дубильних речовин (236,0...650,0 мг в 100 г). Крім того, нанодобавки зі шпинату, кропу, петрушки містять в своєму складі хлорофіли а і б. Найбільшим вмістом хлорофілу відрізняється дрібнодисперсне пюре зі шпинату, масова частка якого в 100 г продукту становить 720 мг. Отримані нанодобавки можна використовувати як джерело збагачуючих БАР рослинної сировини імуномодулюючої, антиоксидантної дії при розробці нових видів продуктів для оздоровчого харчування, включаючи комбіновані молочно-рослинні напої на склотині.

3. Вивчено вплив кріогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення на активність окиснювальних ферментів рослинної сировини (шпинату, кропу, петрушки, лимонів) під час отримання нанодобавок. Встановлено, що кріогенне «шокове» заморожування рослинної сировини до температури в середині продукту $-32...-35^{\circ}\text{C}$ призводить до повної інактивації окиснювальних ферментів. Подальше низькотемпературне дрібнодисперсне подрібнення кріозамороженої рослинної сировини до відновлення активності окиснювальних ферментів не приводить.

4. Розроблено технологію, рецептури та технологічну схему комбінованих оздоровчих напоїв на склотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини для харчових виробництв та підприємств ресторанного бізнесу. Збагачувачем БАР (хлорофілом, L-аскорбіною кислотою, фенольними сполуками, дубильними речовинами) та стабілізатором структури напоїв виступали заморожені нанодобавки у формі дрібнодисперсних заморожених пюре із рослинної сировини, що містять водорозчинний пектин в активній формі. Смак і аромат напоїв забезпечували нанодобавки з лимону з цедрою, кропу та петрушки. Зелений колір забезпечувало використання нанодобавок із шпинату, кропу та петрушки.

5. Показано, що у порівнянні з аналогами, нові види напоїв відрізняються високим вмістом БАР, які сприяють зміцненню імунітету. Так, в 100 мл нових видів напоїв міститься 48,0...50,3 мг вітаміну С, а в склянці (250 мл) - біля 125 мг, що відповідає профілактичній нормі людини у вітаміні С. Крім того, показано, що нові види напоїв відрізняються від аналогів значним вмістом фенольних

сполук та дубильних речовин. Так, в 100 мл нових напоїв масова частка фенольних сполук складає 131,1...152,0 мг, дубильних речовин – 101,5...129,8 мг, в той час як в аналогах масова частка становить 2...3 мг.

Таким чином показано, що розроблені комбіновані оздоровчі напої на склотині отримані з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини (шпинату, кропу, петрушки, лимонів з цедрою) містять в своєму складі значну кількість біологічно активних речовин, що мають потенційні імуномодуючі властивості, за вмістом яких нові види напоїв, відповідно до рекомендацій МОЗ України, можна віднести до оздоровчих продуктів.

Список літератури до розділу 4

1. Капрельянц Л.В. Функциональные продукты: монография / Л. В. Капрельянц, К. Г. Иоргачева. – Одесса: Друк, 2003. – 312 с.
2. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, Л. О. Радченко та ін.; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі; Харк. торг.-економ. коледж Київськ. нац. торг – економ. ун-ту; Харк. торг.-економ. інс-т Київськ. нац. торг – економ. ун-ту. – Х.: Факт, 2017 – 380 с.
3. Strategy on Diet, Physical Activity and Health : report of a Joint WHO/FAO/UNU. Expert Consultation. Geneva : World Health Organization, 2010.
4. Энциклопедия питания: в 10 т. Т. 5. Биологически активные добавки / под. общ. ред. Р. Ю. Павлюк; сост.: Р. Ю. Павлюк и др. Х.: Мир Книг, 2017. 406 с.
5. Нанотехнології «NaturSuperFood» для здорового харчування: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, О. С. Бессараб, Н. М. Тимофеева, К. С. Балабай, О. С. Погарський, Т. С. Пономаренко та ін.; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі; Харк. торг.-економ. інс-т Київськ. нац. торг.-економ. ун-ту; Нац. ун-т харч. технол. Харків: Факт, 2019. – 487 с.
6. Карпенко П. О. Проблемы питания и здоровья / П.О. Карпенко // Биологически активные добавки и биопродукты. – К.: Нора-принт, 2000. – С. 3–8.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Розроблено рецептури, технологічну схему та технологію нового покоління натуральних білкових оздоровчих закусок на основі нанодобавок із гороху та сиру розсольного м'якого. Як інновацію використано заморожені кріодобавки-збагачувачі БАР із пряних та каротинвмісних овочів, а також добавки із натуральних прянощів в формі порошків та наноекстрактів. Показано, що овочеві кріодобавки при виготовленні закусок виконують також функції натуральних структуроутворювачів, гелеутворювачів, барвників, а добавки із натуральних прянощів – натуральних консервантів. Застосування зазначених рослинних добавок дає можливість отримати оздоровчі продукти високої якості та виключити необхідність застосування шкідливих харчових домішок. Білкові закуски знаходяться в нанорозмірній формі та відрізняються від аналогів високим вмістом β -каротину, фенольних сполук, дубильних речовин та 100 г продукту здатні задовольнити біля 30 % добової потреби білку. За вмістом перелічених БАР нові закуски відповідають критеріям продуктів для здорового харчування, які рекомендовано ФАО/ВООЗ, МОЗ України. Розроблені добавки та закуски є повністю натуральними та за якістю перевищують аналоги і рекомендуються для широкого впровадження в виробництво

2. Встановлено, що ферментативні процеси при кріогенній обробці овочів (каротинвмісних та пряних) відбуваються по-різному в залежності від швидкості заморожування та кінцевої температури в замороженій продукції. Установлена активація окислювальних ферментів (пероксидази і поліфенолоксидази) при заморожуванні овочів з використанням різних швидкостей заморожування до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ в продукті (в 1,3...1,4 рази більше ніж у вихідній сировині) та виявлена ще більша активація ферментів при подрібненні заморожених овочів в 2,5...4,0 рази. Установлена повна інактивація окислювальних ферментів при заморожуванні овочів до кінцевої температури в продукті $-32\text{...}-35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Розкрито механізм інактивації окислювальних ферментів, який пов'язаний з денатурацією і деструкцією білкової частини ферментів та інактивацією активних центрів ферментів.

Результати досліджень були використанні при розробці нанотехнологій заморожених плодоовочевих добавок.

3. Встановлено помилковість загальноприйнятих уявлень щодо кількості в овочевій сировині (від 5 до 10 %) прихованих, неактивних (зв'язаних в наноконкомплексах з біополімерами) низькомолекулярних форм БАР (β -каротину, аскорбінової кислоти, фенольних сполук, тощо). Показано, що застосування кріогенного «шокового» заморожування прямих та каротинвмісних овочів до температур $-32...-35$ °С дає можливість додатково вилучити із сировини приховані до цього невідомі форми БАР у вільну розчинну легкозасвоювану форму (в 2,0...2,5 рази більше ніж у свіжих). Показано також, що при подальшому низькотемпературному дрібнодисперсному подрібненні овочів масова частка БАР в кріодобавках в формі кріопюре збільшується в 3,0...3,2 рази більше ніж у свіжих овочах (каротинвмісних та прямих). Розкрито механізм процесів.

4. Розроблено технологію та рецептури 3 видів оздоровчих десертів-бланманже. Встановлено оптимальні дози внесення рецептурних компонентів. Показано, що нові десерти відрізняються високим вмістом натуральних вітамінів та інших біологічно активних речовин. Вміст вітаміну С коливається від 10,3...12,9 мг (1/7...1/10 добової потреби), дубильних речовин – 80,3...100,8 мг. Показано, що в 100 г нових видів десертів-бланманже міститься біля третини добової потреби в β -каротині, а саме 1,3...2,2 мг. Споживання отриманих нових видів десертів дозволить збагатити раціони харчування населення натуральними біологічно активними речовинами та як наслідок підвищить захисні сили організму до впливу негативних чинників. Нові сиркові десерти, відповідно до рекомендацій МОЗ України, можна віднести до оздоровчих продуктів.

5. Проведено порівняння якості нових видів десертів – бланманже з аналогами за органолептичними, фізико-хімічними показниками та вмістом БАР. Як аналоги було обрано 3 види сиркових десертів, що реалізуються на підприємствах роздрібної торгівлі м. Харкова: десерт сирковий «Чудо» («Київський міський молочний завод», PepsiCo); десерт сирковий «Злагода»

(ВАТ АК «Комбінат «Придністровський»); десерт сирковий «Простоквашино» (ВАТ «Галактон»). Показано, що за органолептичними та фізико-хімічними показниками нові види десертів та десерти-аналоги відповідають вимогам стандарту. Що стосується вмісту вітаміну С та β -каротину, то в дослідних зразках продуктів – аналогів такі речовини виявлені не були.

6. При розробці сокових напоїв як інновацію використано дрібнодисперсні добавки в формі пюре та кріопаст з плодоовочевої сировини (зокрема, гарбузу, яблука, обліпихи, апельсинів), які були отримані за допомогою комплексного впливу кріогенного «шокового» заморожування, пароконвекційної обробки, дрібнодисперсного подрібнення – низькотемпературного та без використання низьких температур. Встановлено, що зазначені технологічні прийоми супроводжуються процесами деструкції та механоактивації. Спільний вплив останніх призводить до механодеструкції комплексів біополімерів із зв'язаними низькомолекулярними БАР та до переведення їх у вільний стан, а також до часткової кріомеханодеструкції біополімерів до їх мономерів.

7. Розроблено технологію, технологічну схему та 2 рецептури нових сокових напоїв отриманих з використанням як інновації дрібнодисперсних пюре з плодоовочевої сировини. Досліджено якість розроблених сокових напоїв у порівнянні з магазинними аналогами. Останніми слугували сік гарбузовий з м'якоттю ТМ «Щедрик», Рівненська обл., а також сік гарбузово-яблучний ТМ «Чигирин» (м. Чигирин, Черкаська обл.). Показано, що в цілому, якість розроблених сокових напоїв за вмістом БАР та фізико-хімічними властивостями перевищує аналоги. Показано, що в 200 мл (у склянці) розроблених сокових напоїв містяться 1/2 добової потреби людини у вітаміні С, добова потреба в β -каротині, а також нові сокові напої є джерелом фенольних сполук (218,2 ... 225,0 мг у 100 г) та дубильних речовин (159,5 ... 187,6 мг у 100 г). Отримані нові види напоїв, відповідно до вимог МОЗ України, можуть бути віднесені до оздоровчих продуктів харчування.

8. Показано, що в 200 мл (у склянці) розроблених сокових напоїв містяться 1/2 добової потреби людини у вітаміні С, добова потреба в β -каротині, а також нові сокові напої є джерелом фенольних сполук (218,2 ... 225,0 мг у 100 г) та дубильних речовин (159,5 ... 187,6 мг у 100 г). Отримані нові види напоїв, відповідно до вимог МОЗ України, можуть бути віднесені до оздоровчих продуктів харчування.

9. Розроблено технологію, рецептури та технологічну схему комбінованих оздоровчих напоїв на склотині з використанням як інновації нанодобавок із рослинної сировини для харчових виробництв та підприємств ресторанного бізнесу. Збагачувачем БАР (хлорофілом, L-аскорбіновою кислотою, фенольними сполуками, дубильними речовинами) та стабілізатором структури напоїв виступали заморожені нанодобавки у формі дрібнодисперсних заморожених пюре із рослинної сировини, що містять водорозчинний пектин в активній формі. Смак і аромат напоїв забезпечували нанодобавки з лимону з цедрою, кропу та петрушки. Зелений колір забезпечувало використання нанодобавок із шпинату, кропу та петрушки.

10. Показано, що у порівнянні з аналогами, нові види напоїв відрізняються високим вмістом БАР, які сприяють зміцненню імунітету. Так, в 100 мл нових видів напоїв міститься 48,0...50,3 мг вітаміну С, а в склянці (250 мл) - біля 125 мг, що відповідає профілактичній нормі людини у вітаміні С. Крім того, показано, що нові види напоїв відрізняються від аналогів значним вмістом фенольних сполук та дубильних речовин. Так, в 100 мл нових напоїв масова частка фенольних сполук складає 131,1...152,0 мг, дубильних речовин – 101,5...129,8 мг, в той час як в аналогах масова частка становить 2...3 мг. Отримані напої містять в своєму складі значну кількість БАР, що мають потенційні імуномодулюючі властивості, за вмістом яких нові види напоїв, відповідно до рекомендацій МОЗ України, можна віднести до оздоровчих продуктів.

За 2 роки (2021, 2022) за темою надруковано: 1 монографію, 6 статей, з яких 3 – у співавторстві зі студентами (серед 6 статей: 1 - в виданні («Східно-

Європейський Журнал передових технологій»), що входить до міжнародних наукометричних баз даних SCOPUS та ін; 1 - в фахових виданнях України (збірнику наукових праць ХДУХТ); 1 - в зарубіжному європейському виданні Естонії (журнал «EUREKA: Life Sciences»); 3 – у міжнародних виданнях Японії, Канади, Великобританії), 26 тез доповідей, з яких 18 - у співавторстві зі студентами. Результати досліджень впроваджено в освітній процес (Акти впровадження від 16.11.2021 р. та 23.11.2021 р.). Отримані результати були представлені на всеукраїнських та міжнародних науково – практичних конференціях, що проходили в Україні, Німеччині, Канаді, Японії, Великобританії, Швеції. За результатами участі викладачами та студентами отримано 20 міжнародних сертифікатів (0,8 ECTS credits).

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А. Інформація до збірника наукових розробок ДБТУ Агропромисловий комплекс і біотехнології



ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЯ СОКОВИХ НАПОЇВ ДЛЯ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЯК ІННОВАЦІЇ ВИСОКОВІТАМІННИХ ДРІБНОДИСПЕРСНИХ ДОБАВОК ІЗ ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ

Призначення та сфера застосування

Розширення асортименту сокових напоїв оздоровчого призначення отриманих із використанням високовітамінних дрібнодисперсних добавок із плодовоовочевої сировини (гарбуза, яблука, обліпихи, апельсинів) в формі пюре. Сокові напої є джерелом натуральних вітамінів і призначені для реалізації споживачам в торгівельній мережі, закладах ресторанного господарства, туризму, в цехах кулінарної продукції, супермаркетах та в різних підприємствах харчової промисловості, призначені для виготовлення різних продуктів харчування, включаючи харчування спортсменів, дієтичне харчування в санаторіях – профілакторіях, шкільних столових, дитячих садках.

Порівняння зі світовими аналогами, основні переваги розробки

Якість розроблених сокових напоїв за вмістом натуральних БАП, що сприяють зміцненню імунітету, перевищує аналоги в декілька раз. В 200 мл сокових напоїв містяться 1/2 добової потреби людини у вітаміні С, добова потреба в β -каротині та більше добової потреби у фенольних сполуках. Відповідно до вимог МОЗ України, розроблені сокові напої можуть бути віднесені до оздоровчих продуктів харчування.

Затребуваність на ринку

Споживні властивості та вміст натуральних біологічно активних речовин дозволяють використовувати нові види сокових напоїв в оздоровчому харчуванні. Розроблені сокові напої рекомендовано застосовувати в раціонах харчування для зміцнення імунітету як самостійний продукт.

Основні характеристики, суть розробки

Особливістю технології є те, що з метою отримання високоякісної, полівітамінної продукції, як головний компонент у складі

сокових напоїв запропоновано різновиди пюре та криопаст із зазначеної плодово-овочевої сировини, яка пройшла спеціальну обробку за допомогою криогенного «шокового» заморожування, паро термічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення в т.ч. низькотемпературного, що супроводжуються процесами деструкції та механоактивації, і дозволяють не тільки зберегти всі цінні речовини вихідної рослинної сировини, але і дають можливість вилучити приховані резерви біологічно активних речовин (БАР) із зв'язаного (неактивного) стану у вільну (активну) форму, в результаті чого спостерігається ефект «збагачення» як одержуваних з плодів, овочів та фруктів пюре та криопаст, так і продукції оздоровчої дії, виробленої з їх використанням.

Стан готовності розробки

Рецептури і технологію нових видів сокових напоїв готові до проведення апробації в виробничих умовах на підприємствах харчової промисловості та ресторанного бізнесу України.



Соків напоїв для оздоровчого харчування

Координати для зв'язку: кафедра харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк, м. Харків, вул. Клочківська, 333, тел.: (057) 34 94 517; (057) 34 94 597; (067) 49 92 762; e-mail: ktprom@ukr.net



Агропромисловий комплекс і біотехнології

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЯ КОМБІНОВАНИХ ОЗДОРОВЧИХ НАПОЇВ
НА СКОЛОТИНІ З ВИКОРИСТАННЯМ ДОБАВОК
ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Призначення та сфера застосування

Розширення асортименту комбінованих оздоровчих напоїв для зміцнення здоров'я з використанням нанодобавок у формі дрібнодисперсних заморожених пюре з рослинної сировини (шпинату, кропу, петрушки, лимонів з цедрою), отриманих без застосування харчових домішок та синтетичних добавок і структуроутворювачів, загусників структури, барвників, ароматизаторів, тощо; корегування біологічної цінності харчових раціонів, насичення їх натуральними біологічно активними речовинами (L-аскорбіною кислотою, хлорофілами, β -каротином, дубильними, фенольними, пектиновими речовинами) для імунопрофілактики населення України. Комбіновані напої на склотині призначені для реалізації споживачам в торгівельній мережі, в закладах ресторанного господарства та туризму, в цехах кулінарної продукції, супермаркетах та в різних підприємствах харчової промисловості, а також у харчуванні спортсменів, дієтичному харчуванні, в санаторіях та профілакторіях, шкільних столових та дитячих садках, для збагачення натуральними вітамінами, імунопрофілактики та корегування збалансованості раціонів харчування.

Порівняння зі світовими аналогами, основні переваги розробки

Розроблені комбіновані напої на склотині відрізняються від традиційних видів напоїв значним вмістом біологічно активних речовин антиоксидантної і імунозахисної дії, що сприяють зміцненню імунітету до дії несприятливих факторів навколишнього середовища. Крім того, розроблені швидкорозчинні напої не містять у складі штучних компонентів, мають поліпшені технологічні та споживчі властивості.

Затребуваність на ринку

Комбіновані напої на склотині представляють собою харчовий продукт, що готовий до вживання. Рекомендовані для імунопрофілактики

населення та корегування збалансованості раціонів харчування.

Основні характеристики, суть розробки

Технологія дозволяє отримати комбіновані напої на склотині з використанням нанодобавок з рослинної сировини без додаткового застосування штучних стабілізаторів структури та стабілізаційних систем. Для збагачення напоїв натуральних БАР використано вітамінвмісні дрібнодисперсні добавки із шпинату, кропу, петрушки, лимонів з цедрою та склотину (як джерело ідеального білку). Застосування як рецептурних компонентів дрібнодисперсних добавок за рахунок високого вмісту в них натуральних БАР (хлорофілу, пектинових речовин, тощо), дає можливість виключити необхідність використання при виготовленні комбінованих напоїв синтетичних харчових добавок (консервантів, барвників, ароматизаторів, структуроутворювачів, синтетичних вітамінів, тощо).

Стан готовності розробки

Рецептури і технології нових видів комбінованих напоїв на склотині готові до проведення апробації в виробничих умовах на підприємствах харчової промисловості та ресторанного бізнесу України.



Зразок комбінованого напою на склотині з використанням нанодобавок із рослинної сировини

Координати для зв'язку: кафедра харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк, м. Харків, вул. Клочківська, 333, тел.: (057) 34 94 517; (057) 34 94 597; (067) 49 92 762; e-mail: ktrprom@ukr.net



ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЯ ДЕСЕРТІВ – БЛАНМАНЖЕ ДЛЯ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЯК ІННОВАЦІЇ ДРІБНОДИСПЕРСНИХ КРІОДОБАВОК ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Призначення та сфера застосування

Розширення асортименту сиркових десертів оздоровчого призначення; корегування харчової і енергетичної цінності раціонів харчування населення, насичення їх корисними нутрієнтами шляхом впровадження в технологічний процес натуральних рослинних добавок із фруктів та овочів, що виступають як збагачувачі БАР, барвники, структуроутворювачі. Десерти-бланманже призначені для безпосереднього вживання в їжу та імунопрофілактики населення.

Порівняння зі світовими аналогами, основні переваги розробки

Нові сиркові десерти мають оригінальний смак і аромат за рахунок нетрадиційного поєднання традиційних для країни фруктів та овочів (абрикос, полуниця, моркви). Нові десерти відрізняються від аналогів високим вмістом натуральних вітамінів та інших БАР.

Затребуваність на ринку

Може використовуватися у вигляді самостійного продукту, напівфабрикату високого ступеня готовності та бути елементом декору кулінарних страв та виробів. Рекомендовано особам, які корегують харчову та енергетичну цінність раціонів харчування корисними продуктами.

Основні характеристики, суть розробки

Запропоновано при отриманні десертів використовувати як натуральні збагачувачі БАР, структуроутворювачі, барвники дрібнодисперсні кріодобавки із рослинної сировини

отримані за технологією, що включає комплексну дію на сировину низьких температур (кріообробки) та механічного дрібнодисперсного подрібнення, що дозволяє повністю

зберегти біологічну цінність свіжих фруктів та овочів. Отримані кріодобавки у порівнянні з вихідною сировиною відрізняються в 2,0...2,6 раз більшим вмістом БАР, знаходяться в легкозасвоюваній формі, та при виготовленні десертів – бланманже виступають як збагачувачі БАР, згущувачі, стабілізатори структури, натуральні барвники, що дає можливість виключити необхідність застосування при виготовленні десертів харчових домішок та віднести отримані продукти до оздоровчих.

Стан готовності розробки

Рецептури та технологія нових видів десертів – бланманже готові до проведення апробації в виробничих умовах на підприємствах харчової промисловості та ресторанного бізнесу України.



Десерти-бланманже для оздоровчого харчування

Координати для зв'язку: кафедра харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк, м. Харків, вул. Клочківська, 333, тел.: (057) 34 94 517; (057) 34 94 597; (067) 49 92 762; e-mail: ktppom@ukr.net

ДОДАТОК Б

Перелік публікацій за темою роботи

Монографії:

1. Новий напрямок глибокої переробки плодів та овочів в оздоровчі продукти: монографія / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, О.С. Бессараб, К.С. Балабай, О.С. Погарський, Т.С. Абрамова, О.О. Юр'єва, Т.В. Кравчук, С.М. Лосєва - Харків: Факт, 2021. – 253 с. (Україна).

Статті:

1. Pavlyuk R. Devising nanotechnology for vegetable cryofrozen enrichers with biocomponents and the natural protein healthy snacks containing them / R. Pavlyuk, V. Pogarskaya, O. Yurieva, A. Pogarskiy, N. Maksymova // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2021. – Vol. 2/11 (110). P. 15-22. (Scopus, Україна).

2. Pogarskaya V. Development of a new method of production of vegetable cryofrozen enrichments using cryo- and mechanodestruction processes / Pogarskaya V., Yurieva O., Pogarskiy A., Balabai K., Maksymova N. // Eureka: Life Sciences. – 2021. № 3. P. 46-52. (фахове видання, Естонія).

3. Погарська В.В. Розробка нанотехнології комбінованих молочно-рослинних закусок для оздоровчого харчування / Погарська В.В., Юр'єва О.О., Абрамова Т.С., Погарський О.С., Лосєва С.М., Г.М. Селютіна // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр., вип. 2 (34). / Х.: ХДУХТ, 2021. – С. 42–56. (фахове видання, Україна).

4. Погарська В.В. Інноваційна технологія сокових напоїв для оздоровчого харчування / Погарська В.В., Юр'єва О.О., Погарський О.С., Лопатюк А.А. // Scientific research in the modern world: Proceedings of III International Scientific and Practical Conference. CPN Publishing Group. Toronto, Canada, 2023. Pp. 229-236 (міжнародне періодичне видання, Канада).

5. Погарська В.В. Розробка нового покоління десертів – бланманже для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних плодовоовочевих добавок / В.В. Погарська, О.С. Погарський, О.О. Юр'єва, В.В. Пікатова // Science and technology: problems, prospects and innovations : Proceedings of IV International Scientific and Practical Conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan, 2023. Pp. (міжнародне періодичне видання, Японія).

6. Погарська В.В. Розробка інноваційної технології комбінованих оздоровчих напоїв на склотині з використанням нанодобавок із рослинної сировини / В.В. Погарська, Г.А. Селютіна, О.С. Погарський, Л.О. Чуйко, О.С.

Дзюба // Science and innovation of modern world: Proceedings of V International Scientific and Practical Conference. CPN Publishing Group. London, Great Britain, 2023. Рр. (міжнародне періодичне видання, Великобританія).

Тези доповідей:

1. Павлюк Р.Ю., Михайлов В.М., Погарський О.С., Лосева С.М. Технологія кріозаморожених хлорофілвісних овочів з рекордним вмістом хлорофілів // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: Міжнародна науково-практична конференція, 18 травня 2021 р. - Харків: ХДУХТ, 2021. - Ч. 2. - С. 214-215.

2. Павлюк Р.Ю., Михайлов В.М., Погарський О.С., Лосева С.М. Вивчення впливу паротермічної обробки на ферментативні та біохімічні процеси в хлорофілвісних овочах з використанням сучасного обладнання // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: Міжнародна науково-практична конференція, 18 травня 2021 р. - Харків: ХДУХТ, 2021. - Ч. 2. – С. 214-215.

3. Погарська В.В., Павлюк Р.Ю., Погарський О.С., Лосева С.М., Максимова Н.П. Нове слово в технології ресторанної оздоровчої продукції із каротинвісних овочів з використанням сучасного обладнання // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: Міжнародна науково-практична конференція, 18 травня 2021 р. - Харків: ХДУХТ, 2021. - Ч. 2. - С. 214-215.

4. Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Дудник К.В., Юр'єва О.О., Погарський О.С., Балабай К.С. Пряні овочі: вивчення комплексу БАР, відкриття прихованих форм ароматичних речовин, розробка кріозаморожених продуктів та добавок для підприємств ресторанного господарства // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: Міжнародна науково-практична конференція, 18 травня 2021 р. - Харків: ХДУХТ, 2021. - Ч. 2. - С. 214-215.

5. Погарська В.В., Погарський О.С., Михайлов В.М., Павлюк Р.Ю. Розробка нового способу зберігання та максимального вилучення хлорофілів із хлорофілвісних овочів при отриманні оздоровчих нанопродуктів // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: Міжнародна науково-практична конференція, 18 травня 2021 р. - Харків: ХДУХТ, 2021. - Ч. 2. - С. 214-215.

6. Павлюк Р.Ю., Погарський О.С., Ніколенко А.М., Лосева С.М. Вивчення комплексу біологічно активних фітокомпонентів в хлорофілвісних овочах при розробці нанотехнології кріозамороженої продукції із них // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі:

проблеми, перспективи, ефективність: Міжнародна науково-практична конференція, 18 травня 2021 р. - Харків: ХДУХТ, 2021. - Ч. 2. - С. 214-215.

7. Павлюк Р.Ю., Михайлов В.М., Погарський О.С. Нанотехнології заморожених дрібнодисперсних оздоровчих добавок і продуктів із хлорофілвмісних овочів з використанням кріомеханодеструкції // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: Міжнародна науково-практична конференція, 18 травня 2021 р. - Харків: ХДУХТ, 2021. - Ч. 2. - С. 214-215.

8. Декалюк В.І., Погарська В.В. Вплив паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення на біополімери білка гороху під час отримання оздоровчих нанодобавок // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 8 квітня 2021 року – Х. : ХДУХТ, 2021. – С. 72-73.

9. Мідна А.В., Погарська В.В. Дослідження впливу кріогенної обробки на вміст БАР під час отримання оздоровчих нанодобавок із прямих овочів // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 8 квітня 2021 року – Х. : ХДУХТ, 2021. – С. 79-80.

10. Нагубнев М.О., Погарський О.С., Павлюк Р.Ю. Вивчення впливу процесів паротермічної обробки та механолізу за умови використання сучасного обладнання на ферментативні процеси у хлорофіловмісній сировині // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 8 квітня 2021 року – Х. : ХДУХТ, 2021. – С. 80-81.

11. Ніколенко А.М., Погарський О.С., Павлюк Р.Ю. Нове слово про хлорофіловмісні овочі як джерело комплексу БАР для зміцнення імунітету // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 8 квітня 2021 року – Х. : ХДУХТ, 2021. – С. 82-83.

12. Онопрієнко О.О., Погарський О.С., Павлюк Р.Ю. Вивчення впливу кріогенного «шокового» заморожування на БАР хлорофіловмісних овочів під час переробки // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 8 квітня 2021 року – Х. : ХДУХТ, 2021. – С. 84-85.

13. Рябов К.Є., Павлюк Р.Ю., Лосева С.М. Нові кріодобавки з абрикос у формі замороженого пюре в нанорозмірній формі з рекордним вмістом БАР // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 8 квітня 2021 року – Х. : ХДУХТ, 2021. – С. 90-91.

14. Тохтамиш І.О., Павлюк Р.Ю., Юр'єва О.О. Розробка нового покоління десертів на основі кисломолочного сиру, збагачених кріодобавками із плодоовочевої сировини // Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 8 квітня 2021 року – Х. : ХДУХТ, 2021. – С. 91-92.

15. Рябов К., Павлюк Р., Лосева С. Вивчення якості кріодобавок із абрикос у формі замороженого пюре в нанорозмірній формі // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: 87 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів, 15–16 квітня 2021 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1. – С. 257.

16. Погарська В.В., Юр'єва О.О. Харчування та імунітет // Наука ХХІ століття: інновації у харчовій галузі та ресторанному бізнесі: V Фестиваль науки та науково-практична конференція, 17 - 21 травня 2021 р., Х., 2021. С.35-43.

17. Ахмедова А.К., Погарська В.В., Юр'єва О.О. Вплив інноваційних методів обробки при отриманні фітодобавок із натуральних прянощів // Інноваційні технології розвитку харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 26 жовтня 2022 року – Х. : ДБТУ, 2022. – С. 67.

18. Балабай А.О., Погарська В.В., Лосева С.М. Розробка сокових напоїв для оздоровчого харчування // Інноваційні технології розвитку харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 26 жовтня 2022 року – Х. : ДБТУ, 2022. – С. 68.

19. Дзюба О.С., Погарська В.В., Погарський О.С. Хлорофілвмісні овочі як сировина для отримання продуктів оздоровчого призначення // Інноваційні технології розвитку харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-

практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 26 жовтня 2022 року – Х. : ДБТУ, 2022. – С. 71.

20. Детскова Д.О., Погарська В.В., Лосева С.М. Оздоровчі нанодобавки із прямих овочів із використанням криогенної обробки // Інноваційні технології розвитку харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 26 жовтня 2022 року – Х. : ДБТУ, 2022. – С. 72.

21. Кравчук Д.О., Водолажченко А.В., Погарська В.В., Юр'єва О.О. Оздоровчі кисломолочні десерти збагачені добавками із плодоовочевої сировини // Інноваційні технології розвитку харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 26 жовтня 2022 року – Х. : ДБТУ, 2022. – С. 73.

22. Овчаренко В.А., Погарська В.В., Погарський О.С. Нові види десертів для оздоровчого харчування // Інноваційні технології розвитку харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 26 жовтня 2022 року – Х. : ДБТУ, 2022. – С. 75.

23. Ребрик К.В., Погарська В.В., Юр'єва О.О. Розробка закусочних паст оздоровчого призначення з використанням натуральних рослинних добавок // Інноваційні технології розвитку харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 26 жовтня 2022 року – Х. : ДБТУ, 2022. – С. 78.

24. Свідло А.Р., Погарська В.В., Лосева С.М. Дослідження якості дрібнодисперсних добавок із гороху в формі паротермічно обробленого пюре // Інноваційні технології розвитку харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 26 жовтня 2022 року – Х. : ДБТУ, 2022. – С. 79.

25. Погарська В.В., Погарський О.С., Юр'єва О.О., Дзюба О.С. Технологічні прийоми збереження біологічного потенціалу хлорофілвмісних овочів при отриманні оздоровчих продуктів. // Scientific progress: innovations,

achievements and prospects: IV Міжнародна науково-практична конференція, 9-11.01.2023 року – Мюнхен (Німеччина), 2023. – С. 207-210.

26. Pogarskaya V., Pogarskiy O., Loseva S., Zhuba O.S. Study of the content of biologically active phytochemicals in chlorophyll-containing vegetables - raw materials for obtaining cryofrozen products and supplements // Innovations and prospects in modern science: I Міжнародна науково-практична конференція, 15-17.01.2023 року – Стокгольм (Швеція), 2023. – С.161-163.

Додаток В
Проект нормативної документації

Проект

ПОГОДЖЕНО:

Заступник Головного
МОЗ України_____ 2022 р.
від «___» _____

УК НД

ЗАТВЕРДЖУЮ:

в.о. Ректора ДБТУ

_____ А.І. Кудряшов
«___» _____ 2022 р.

ОЗДОРОВЧІ ДЕСЕРТИ-БЛАНМАНЖЕ НА ОСНОВІ КИСЛОМОЛОЧНОГО
СИРУ З ВИКОРИСТАННЯМ КРІОДОБАВОК ІЗ МОРКВИ, АБРИКОСІВ,
ПОЛУНИЦІ ТА ЛИМОНІВ З ЦЕДРОЮ
Технічні умови

Дата надання чинності «___» _____ 2022 р.
Чинний до «___» _____ 20__ р.

ПОГОДЖЕНО:

«Замовник»

_____ 2022 р.
«___» _____

РОЗРОБЛЕНО:

Зав. каф. харчових технологій
продуктів з плодів, овочів і молока та
інновацій в оздоровчому харчуванні
ім. Р.Ю. Павлюк
д.т.н, професор

_____ В. В. Погарська
«___» _____ 2022 р.

Студентка групи 1813-21м-04
_____ В. В. Пікатова

ЗМІСТ

1.	СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ.....	
2.	НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ	
3.	ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ.....	
4.	ВИМОГИ БЕЗПЕКИ.....	
5.	ВИМОГИ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ, УТИЛІЗАЦІЯ	
6.	ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ	
7.	МЕТОДИ КОНТРОЛЮ	
8.	ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ	
9.	РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИКОРИСТАННЮ	
10.	ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	
	ДОДАТОК А. ІНФОРМАЦІЙНІ ДАНІ ПРО ПОЖИВНУ (ХАРЧОВУ) ТА ЕНЕРГЕТИЧНУ ЦІННІСТЬ (КАЛОРІЙНІСТЬ) В 100 г продукту	
	АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН ТЕХНІЧНИХ УМОВ	

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ці технічні умови поширюються на десерти-бланманже, які виробляються на основі кисломолочного сиру 5 %-ої жирності з використанням кріодобавок із моркви, абрикосів, полуниці та лимонів з цедрою.

Десерти-бланманже призначені для безпосереднього вживання в їжу та імунопрофілактики населення.

Ці технічні умови є власністю розробника і не можуть тиражуватися або використовуватися в якості нормативного документа іншими організаціями, не маючи на те дозволу ДБТУ.

Ці технічні умови придатні для проведення сертифікації продукції.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

В даних технічних умовах приведені посилання на такі нормативні документи:

- ТУ У 25027034-004-99 Сир кисломолочний 5% жирності, ТМ «Український» Богодухівського молзаводу;
- ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови;
- ДСТУ UNECE STANDARD FFV-02:2017 Абрикоси свіжі. Вимоги до постачання та контролювання якості;
- ДСТУ ISO 2826:2008 Абрикоси. Настанови щодо зберігання в холодильній

камері;

- ДСТУ 7653:2014 Полуниця свіжа. Технічні умови
- ГОСТ 4429-82 Лимоны. Технические условия;
- ДСТУ 2212:2003 Молочна промисловість. Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять;
- ДСТУ ISO 7208:2002 Молоко знежирене, сироватка та маслянка. Гравіметричний метод визначення вмісту жиру (контрольний метод);
- ДСТУ 4552:2006 Сироватка молочна суха. Технічні умови;
- ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови;
- ДСТУ 2316 (з 01.01.95) Цукор-пісок;
- ГОСТ 11293-89 Желатин. Технические условия;
- ДСТУ Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного аналізу;
- ГОСТ 26313-84 Продукты переработки плодов и овощей. Правила приемки, методы отбора проб;
- ГОСТ 26669-85 Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологического анализа;
- ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения;
- ГН 6.6.1.1-130-2006 Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді;
- ГОСТ 10444.7-86 Продукты харчові. Методи виявлення токсинів;
- ГОСТ 10444.12-86 Продукты харчові, метод визначення дріжджів і пліснявих грибів;
- ГОСТ 14192 -77 Маркування вантажів;
- ГОСТ 25555.0-82 Продукты переробки плодів і овочів. Метод визначення органічних кислот;
- ГОСТ 28562-90 Продукты переробки плодів і овочів. Правила приймання, методи відбору проб;
- ГОСТ 26927 - 86 Сировина і продукти харчові. Метод визначення ртуті;
- ГОСТ 26929 -94 Сировина і продукти харчові. Підготовка проб. Мінералізація для визначення токсичних елементів;
- ГОСТ 26930 - 86 Сировина і продукти харчові. Метод визначення миш'яку;
- ГОСТ 26931 - 86 Сировина і продукти харчові. Метод визначення міді;
- ГОСТ 26932 - 86 Сировина і продукти харчові. Метод визначення свинцю;
- ГОСТ 26933 - 86 Сировина і продукти харчові. Метод визначення кадмію;
- ГОСТ 26934 - 86 Сировина і продукти харчові. Метод визначення цинку;
- ГОСТ 29270-95 Продукты переробки плодів і овочів. Метод визначення нітратів;
- ГОСТ 28561-90. Продукты переробки плодів і овочів. Метод визначення масової частки вологи;
- ГОСТ 24027.2-80 Продукты переробки плодів і овочів. Метод визначення масової частки дубильних речовин;
- ГОСТ 8756.7-80 Продукты переробки плодів і овочів. Метод визначення масової долі ароматичних речовин;
- ГОСТ 24 556-81 Продукты переробки плодів і овочів. Метод визначення масової долі L-аскорбінової кислоти;

- ГОСТ 13516-86 Ящики из гофрированного картона для консервов, пресервов и пищевых жидкостей. Технические условия;
- ГОСТ 9142-90 Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия;
- ГОСТ 25951-83 Пленка полиэтиленовая термоусадочная. Технические условия;
- ГОСТ 18251-87 Лента клеевая на бумажной основе. Технические условия;
- ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание;
- ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования;
- Закон Украины №771/97-ВР Про безпечність та якість харчових продуктів;
- Закон Украины №1393-XIV 14.01.2000 Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції;
- МБТ и СН №5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов № 5061-89 от 01.08.89 г.;
- МР 4.4.4-108-2004 Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки;
- МУ № 2657-82 Методические указания по санитарно-микробиологическому контролю на предприятиях общественного питания и торговыми пищевыми продуктами;
- МВ № 05.08.07/1232 від 11.10.95 Методичні вказівки «Порядок і періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки»;
- ДСП №201-97 Государственные санитарные правила охраны атмосферного воздуха населенных мест (от загрязнения химическими и биологическими веществами);
- СанПин 42.128-4680-88 Санитарные правила содержания территорий населенных мест;
- СанПин 4630-88 Санитарные правила и нормы по охране поверхностных вод от загрязнений;
- ДСН 3.3.6.037-99 Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку;
- ДСН 3.3.6.042-99 Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень;
- Наказ № 280 від 23.07.2002 р МОЗ України «Щодо організації проведення

обов'язкових профілактичних медичних оглядів працівників окремих професій, виробництв і організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб»;

- ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями;
- СанПин 42.128-4680-88 Санитарные правила содержания территорий населенных мест;
- СанПин 4630-88 Санитарные правила и нормы по охране поверхностных вод от загрязнений;
- СНИП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование;
- СНИП 2.09.02-85 Производственные здания;
- СНИП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания;
- СП № 1042-73 Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию.

3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

3.1 Десерти-бланманже повинні відповідати вимогам даних технічних умов, виготовлятися за рецептурами та технологічними інструкціями з дотриманням санітарних норм і правил для підприємств молочної промисловості ДСП 4.4.4.011.

3.2 Асортимент

Десерти-бланманже виробляють в наступному асортименті:

- «Скарбниця вітамінів»;
- «Літня свіжість»;
- «Дарунки природи».

3.3. Вимоги до сировини та матеріалів

3.3.1 Сировина та матеріали, що використовуються для виробництва кисломолочних сиркових десертів повинні відповідати вимогам діючої нормативної документації:

- сир кисломолочний згідно ТУ У 25027034-004-99 5;
- морква свіжа згідно ДСТУ 7035:2009;
- абрикоси свіжі згідно ДСТУ UNECE STANDARD FFV-02:2017;
- полуниця свіжа ДСТУ 7653:2014;
- лимони свіжі згідно ГОСТ 4429-82;
- сироватка молочна суха згідно ДСТУ 4552:2006;
- молоко знежирене згідно ДСТУ 3662:2018;
- цукор-пісок згідно з ДСТУ 2316;
- желатин харчовий згідно з ГОСТ 11293;
- інші наповнювачі: згідно з чинними нормативними документами.

Допускається використання сировини за іншою діючою нормативною документацією, в тому числі імпортного виробництва, дозволеної до використання Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я.

3.3.2 При виробництві оздоровчих десертів-бланманже повинна використовуватись сировина, яка за показниками безпеки відповідає вимогам МБТ і СН № 5061-89.

3.3.3 Кожна партія сировини, що надходить на виробництво, повинна супроводжуватись документами установленної форми, що підтверджує відповідність якості і безпеки діючим нормативним документам та санітарним нормам і правилам.

Контроль якості сировини та матеріалів повинен проводитися по кожній партії при надходженні на виробництво згідно ГОСТ 24297.

3.4 Характеристика

3.4.1 За органолептичними показниками оздоровчі десерти-бланманже повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники нових видів оздоровчих десертів-бланманже

Назва показника	«Скарбниця вітамінів»	«Літня свіжість»	«Дарунки природи»
1	2	3	4
Смак і запах	Характерний кисломолочний, в міру солодкий, відчутно морквяно-полуничний присмак.	Кисломолочний, в міру солодкий. Яскраво виражений присмак абрикосів, полуниці та лимонів	Смак приємний кисломолочний, вдале поєднання рослинних компонентів надає оригінальності продукті.
1	2	3	4
Структура і консистенція	Однорідна, ніжна, пластична, помірно мазка	Однорідна, ніжна, пластична, помірно мазка	Однорідна, ніжна, пластична, помірно мазка
Колір	Натуральний, поморанчево-рожевий, відповідний кольору внесених наповнювачів	Рожево-жовтий, відповідний кольору внесених наповнювачів	Оранжевий з рожевим відтінком, відповідний кольору внесених наповнювачів

3.4.2 За фізико-хімічними показниками оздоровчі десерти-бланманже повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники та вміст БАР нових видів оздоровчих десертів-бланманже

Продукт	Вміст сухих речовин, %	Кислотність, °Т	Масова частка, мг в 100 г		
			вітаміну С	β-каротину	Дубильних речовин (за таніном)
«Скарбниця вітамінів»	37,2	217	10,3	2,2	100,8
«Літня свіжість»	37,6	218	12,9	1,3	80,3

«Дарунки природи»	37,6	217	10,6	1,9	92,7
-------------------	------	-----	------	-----	------

Метод контролю масової частки вологи згідно ГОСТ 28561-90, масової частки органічних кислот згідно ГОСТ 25555.0-82, масової β -каротину за ГОСТ 13496.17-84, масової частки вітаміну С згідно з чинною НД на кожний вид сировини.

3.4.3. Вміст токсичних елементів в оздоровчих десертах-бланманже не повинен перевищувати допустимі рівні встановлені в МБТ і СН №5061-89 та приведених в таблиці 3.

Таблиця 3 – Вміст токсичних елементів в нових видах оздоровчих десертів-бланманже

Найменування показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Метод контролю
Токсичні елементи:		
Свинець	1,0	ГОСТ 26932, 30178
Миш'як	1,0	ГОСТ 26930
Кадмій	0,05	ГОСТ 26933, 30178
Ртуть	0,02	ГОСТ 26927
Мідь	25,0	ГОСТ 26931, 30178
Цинк	50,0	ГОСТ 26934, 30178

3.4.4. Вміст радіонуклідів у продукті не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені ГН 6.6.1.1-130 і вказаних в таблиці 4.

Таблиця 4 – Вміст радіонуклідів в нових видах оздоровчих десертів-бланманже

Найменування показника	Допустимі рівні, Бк/кг
Cs	100
Sr	30

3.4.5. За мікробіологічними показниками оздоровчі десерти-бланманже повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 5.

Таблиця 5 – Мікробіологічні показники оздоровчих десертів-бланманже

Найменування показника	Норма для сиркових десертів	Метод контролю
Кількість молочнокислих бактерій в 1 г, не менше	10 ^e	Згідно з ГОСТ 10444.11
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,001 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225
Кількість пліснявих грибів в 1 г продукту, КУО, не більше ніж	50	Згідно з ГОСТ 10444.12
Кількість дріжджів в 1 г продукту, КУО, не	100	Згідно з ГОСТ

більше		10444.12
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели в 25 г продукту	Не дозволено	Згідно з 11.6 ДСТУ ЮР 93А:2003

3.5. Упаковка

3.5.1 Тара і упаковка повинні відповідати вимогам діючої в Україні нормативної документації і забезпечувати збереження кислomолочних сиркових виробів при транспортуванні й зберіганні.

Десерти-бланманже пакують масою нетто від 100 до 1000 г у спожитковій тару: пергамент марки Б та В згідно з ГОСТ 1341; під пергамент згідно з ГОСТ 1760; целюлозну плівку згідно з ГОСТ 7730; з вкладками з пергаменту згідно з ГОСТ 1341; алюмінієву кашировану фольгу, стаканчики з полістирольної стрічки та інших полімерних матеріалів; коробки, виготовлені з картону згідно з ГОСТ 7933 (для тортів та тістечок); поліетиленову плівку та інші пакувальні матеріали вітчизняного виробництва згідно з чинними нормативними документами, або зарубіжного виробництва, що дозволені для пакування молочних продуктів Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України та забезпечують якість виробів під час зберігання, транспортування та реалізації.

3.5.2. Споживчу тару закривають способом, який гарантує зберігання оздоровчих десертів-бланманже.

3.5.3. Значення допустимих відхилів кількості розфасованої продукції у пакувальній одиниці від номінальної кількості повинно бути не більше границі допустимих мінусових і плюсових відхилів (Т), значення яких наведено у табл. 6

Таблиця 6 – Значення границі допустимих відхилів

Номінальне значення кількості продукції в пакувальній одиниці	Значення границі відхилення (Т) від номінального значення	
	%	г, см ³
від 1,0 до 5,0	1,5	15,0
від 5,0 до 10,0	1,5	15,0
від 10,0 до 20,0	1,5	15,0

Перевищення маси нетто від установленної норми в більшу сторону не обмежується.

3.5.5. Технологічний процес виробництва оздоровчих десертів-бланманже включає стадії приймання сировини, гомогенізації кислomолочного сиру, внесення компонентів суміші, фасування.

3.5.6. Оздоровчі десерти-бланманже у споживчій тарі пакують у транспортну тару: ящики, виготовлені з картону або гофрованого картону згідно з ГОСТ 13512, ГОСТ 13513, ГОСТ 13515; лотки з вічками згідно з ГОСТ 9142; полімерні ящики згідно з чинними нормативними документами або у груповому пакуванні у термосідальну плівку згідно з ГОСТ 25951, або інші види тари, яка виготовлена з пакувальних матеріалів згідно з чинними нормативними документами, що забезпечують якість продукту під час зберігання та

транспортування.

3.5.7. Оклеювання клапанів картонних ящиків для кисломолочних сиркових виробів повинно проводитися клейовою стрічкою на паперовій основі згідно ГОСТ 18251 або полімерною стрічкою з липким прошарком згідно з ГОСТ 20477, або скріплені металевими скобами; бідони з продуктом-запломбовані.

3.6 Маркування

3.6.1. Маркування розфасованої добавки проводять згідно ст. 38 Закону України № 771/97 ВР на українській мові шляхом нанесення літографічної печаті та / чи наклеювання етикетки, яка забезпечує чітке її прочитання з вказівкою наступних маркувальних реквізитів:

- назва, повна адреса та телефон виробника, адреса місця виготовлення продукту, товарний знак (за наявності);
- маса нетто харчового продукту у встановлених одиницях вимірювання;
- склад продукту в порядку переваги складових, в тому числі харчових добавок, які використовувались під час його виготовлення;
- поживна (харчова) та енергетична цінність (калорійність) в 100 г продукту;
- кінцева дата споживання «Вжити до» або дата виробництва та термін придатності;
- номер партії виробника;
- умови зберігання;
- позначення дійсних технічних умов;
- штрих-код (при його обов'язковому введенні) згідно з ДСТУ 3147;
- знак відповідності (при наявності сертифікату відповідності).

Допускається наявність надписів рекламного характеру, що не перечат чинному законодавству України.

3.6.2. Маркування транспортної тари виконується згідно ГОСТ14192 з нанесенням наступних додаткових позначень:

- найменування підприємства-виробника, його місцезнаходження, адреса й товарний знак для підприємств, які його мають;
- найменування продукції;
- кількість одиниць пакувань та маса нетто одиниці пакування;
- маса нетто;
- позначення дійсних технічних умов;
- умови зберігання;
- кінцева дата споживання «Вжити до» або дата виробництва та термін придатності;
- номер партії виробництва;
- знак відповідності (при наявності сертифікату відповідності).

Допускається наявність надписів рекламного характеру, що не перечат чинному законодавству України.

3.6.3. Маркування повинно бути виконано на державній мові, додатково може бути виконано на мові замовника.

В разі постачання за межі України – мовою, обумовленою у контракті

на постачання.

4. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

4.1. Технологічний процес повинен відповідати вимогам безпеки ГОСТ 12.3.002 та СП № 1042.

4.2. Технологічне устаткування повинне відповідати вимогам ГОСТ 12.2.003.

4.3. Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005.

4.4. Мікроклімат виробничих приміщень повинен відповідати вимогам ДСП 3.3.6.042.

4.5. Виробничі приміщенні повинні відповідати вимогам СНіП 2.09.02 і бути обладнані загальною вентиляцією відповідно до вимог ГОСТ 12.4.021 і СНіП 2.04.05.

4.6. Пожежна безпека і розміщення засобів пожежогасіння повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.4.009.

4.7. Еквівалентний рівень шуму не повинен перевищувати 80 дБ «А» згідно ДСН 3.3.6.037, ГОСТ 12.1.003.

4.8. Робочі забезпечуються санітарно-побутовими приміщеннями згідно СНіП 2.09.04 та спецодягом згідно норм.

4.9. До роботи з виробництва оздоровчих десертів-бланманже допускаються особи, що пройшли попередній і періодичний медичний огляд відповідно до вимог наказу № 280 від 23.07.2002 р МОЗ України «Щодо організації проведення обов'язкових профілактичних медичних оглядів працівників окремих професій, виробництв і організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб».

5 ВИМОГИ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ, УТИЛІЗАЦІЯ

5.1 Стічні води при виробництві оздоровчих десертів-бланманже повинні піддаватися очистці та відповідати вимогам СанПіН 4630.

5.2 Контроль за викидами шкідливих речовин в атмосферу здійснюється відповідно до ГОСТ 17.2.3.02 та ДСП № 201.

5.3 Охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами повинна відповідати вимогам СанПіН 42.128-4680.

5.4 Утилізація неякісної та небезпечної продукції повинна виконуватись відповідно до вимог Закону України № 1393-XIV від 14.01.2000 р. «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції».

6 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

6.1 Оздоровчі десерти-бланманже приймають партіями. Під партією розуміють будь-яку визначену кількість харчового продукту за одну дату виготовлення, з однакою назвою та властивостями, який вироблений за однакових умов на одній і тій же самій потужності. Кожна партія повинна супроводжуватися документами, що свідчать якість та безпеку.

6.2 Для перевірки відповідності оздоровчих десертів-бланманже вимогам

дійсних технічних умов підприємство-виробник проводить приймально-здавальний і періодичний контроль продукції.

6.3 При проведенні приймально-здавального контролю перевіряють органолептичні, фізико-хімічні показники, сторонні домішки, якість пакування та маркування, масу нетто одиниці пакування для кожної партії продукції.

6.4 Періодичність контролю на вміст токсичних елементів, радіонуклідів та контролю мікробіологічних показників здійснюється відповідно до МР 4.4.4-108 «Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки».

6.5 Аналіз продукції за мікробіологічними показниками здійснюється за узгодженням з Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я, але не рідше 1 разу на місяць. Аналіз на наявність патогенних мікроорганізмів проводиться в порядку державного санітарного контролю санітарно-епідеміологічними станціями відповідно до методів, які затверджені Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я.

6.6 При отриманні незадовільних результатів випробувань хоча б по одному з показників, по ньому проводять повторне випробування на подвоєній вибірці. При отриманні незадовільних результатів повторних випробувань хоча б по одному з показників партію бракують. При отриманні позитивних результатів випробувань партію приймають.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

7.1 Відбір і підготовка проб здійснюється відповідно до ГОСТ 26313.

7.2 Зовнішній вигляд, колір і консистенція продукту визначається візуально, смак і запах – органолептичними показниками.

7.3 Визначення фізико-хімічних показників: масової частки вологи згідно ГОСТ 28561-90, масової частки органічних кислот згідно ГОСТ 25555.0-82, масової β -каротину за ГОСТ 13496.17-84, масової частки L-аскорбінової кислоти згідно з чинною НД на кожний вид сировини або іншим методом затвердженим у встановленому порядку.

7.4 Маса нетто одиниці пакування продукції визначається шляхом зважування 10 упаковок одиниць продукції з подальшим знаходженням середньої маси за стандартною методикою.

7.5 Підготовку зразків для визначення токсичних елементів здійснюють згідно ГОСТ 26929, визначення – ГОСТ 26927, ГОСТ 26930, ГОСТ 26931, ГОСТ 26932, ГОСТ 26933, ГОСТ 26934.

7.6 Визначення залишкової кількості радіонуклідів проводиться відповідно до методик, затверджених у встановленому порядку.

7.7 Відбір зразків для мікробіологічних аналізів здійснюють згідно ГОСТ 26668, підготовку зразків для мікробіологічних аналізів здійснюють згідно ГОСТ 26669, методи культивування мікроорганізмів – згідно ГОСТ 26670, методи мікробіологічного аналізу – згідно ГОСТ 9225.

7.8 Визначення мікробіологічних показників проводять відповідно до методичних вказівок МУ № 2657-82 «Методические указания по санитарно-микробиологическому контролю на предприятиях общественного питания и торговли пищевыми продуктами». Визначення патогенних мікроорганізмів, у т. ч. сальмонел проводять відповідно до ДСТУ EN12824.

Визначення дріжджів та пліснявих грибів здійснюють згідно ГОСТ 10444.12.

8 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

8.1 Транспортування і зберігання оздоровчих десертів-бланманже здійснюються всіма транспортними засобами згідно з чинними правилами перевезення вантажів, що швидко псуються.

8.2. Оздоровчі десерти-бланманже зберігають при температурі не вище ніж 6°C.

8.3. При температурі зберігання від 2°C до 6°C термін придатності до споживання оздоровчих десертів-бланманже – не більше 3 діб.

9 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИКОРИСТАННЮ

Оздоровчі десерти-бланманже являються готовими до вживання продуктами, також вони можуть бути використані при виготовленні різних продуктів харчування як в промисловому виробництві, так і в домашніх умовах, а також при виготовленні продуктів дієтичного харчування.

10 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

10.1 Виробник гарантує відповідність якості оздоровчі десертів-бланманже вимогам дійсних технічних умов за дотримання умов зберігання та транспортування.

ДОДАТОК Д
Акти впровадження в освітній процес

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного університету


О.В. Богомолов

« 30 »  2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. ректора
Державного біотехнологічного університету


Р.С. Тихонченко

« ____ » _____ 2021 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт в освітній процес закладів вищої освіти

Замовник Державний біотехнологічний університет

(найменування організації)

в.о. ректора Тихонченко Руслан Сергійович

(П.І.Б. керівника організації)

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи № 11-21-22 Б
«Розробка нанотехнології плодоовочевих добавок та інноваційних технологій продуктів для
оздоровчого харчування», № держ. реєстрації 0120U105112

(найменування теми, № держ. реєстрації)

виконаної кафедрою харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в
оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк

(найменування кафедри)

виконуваної з 01.01.2021 р. по 31.12.2022 р.

(терміни виконання)

впроваджені в освітній процес кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і мо-
лока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк

(найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження)

1. Вид впроваджених результатів технологія комбінованих молочно-рослинних закусок для
оздоровчого харчування на основі білкової рослинної та молочної сировини з використанням
пряних і каротиновмісних овочів (морква, гарбуз, томати), як збагачувачів біологічно актив-
ними речовинами та рослинними фітокомпонентами

(технологія, обладнання, методики, тощо)

2. Форма впровадження розширення тематики НДРС при виконанні курсових та дипломних
робіт СВО «бакалавр» та «магістр», застосування отриманих результатів НДР під час прове-
дення лекційних та лабораторних занять за дисциплінами кафедри

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт принципово нове

(піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок)

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР «Інноваційні техно-
логії продуктів з рослинної сировини та молока» для спеціальності 181 «Харчові технології»
спеціалізації «Харчові технології продуктів з рослинної сировини та молока для підпри-
ємств харчового бізнесу»

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає в формуванні у студентів наукових знань
та практичних навичок розробки технології комбінованих молочно-рослинних закусок для
оздоровчого харчування на основі білкової рослинної та молочної сировини з використанням
пряних і каротиновмісних овочів як збагачувачів біологічно активними речовинами та рослин-

ними фітокомпонентами; покращення структури харчування населення за рахунок введення в раціони харчування комбінованих молочно-рослинних закусок для оздоровчого харчування, які виготовлені з використанням прямих і каротиновмісних овочів (морква, гарбуз, томати), як збагачувачів біологічно активними речовинами та рослинними фітокомпонентами, що містять в своєму складі каротин, вітамін С, фенольні сполуки, інші рослинні фітокомпоненти, що сприяють зміцненню імунітету та здоров'я населення

Керівник НДР

Відповідальний за впровадження


(підпис)

В.В. Погарська
(ініціали, прізвище)



(підпис)

В.В. Погарська
(ініціали, прізвище)

« ___ » _____ 2021 р.

« ___ » _____ 2021 р.

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного університету

 О.В. Богомолов

« 30 » серпня 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. ректора
Державного біотехнологічного університету

 Р.С. Тихонченко

« ____ » _____ 2021 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт в освітній процес закладів вищої освіти

Замовник Державний біотехнологічний університет
(найменування організації)
в.о. ректора Тихонченко Руслан Сергійович
(П.І.Б. керівника організації)

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи № 11-21-22 Б
«Розробка нанотехнології плодоовочевих добавок та інноваційних технологій продуктів для
оздоровчого харчування», № держ. реєстрації 0120U105112
(найменування теми, № держ. реєстрації)

виконаної кафедрою харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в
оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк
(найменування кафедри)

виконуваної з 01.01.2021 р. по 31.12.2022 р.
(терміни виконання)

впроваджені в освітній процес кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і мо-
лока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк
(найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження)

1. Вид впроваджених результатів технологія комбінованих молочно-рослинних закусок для
оздоровчого харчування на основі білкової рослинної та молочної сировини з використанням
пряних і каротиновмісних овочів (перець солодкий) як збагачувачів біологічно активними
речовинами та рослинними фітокомпонентами
(технологія, обладнання, методики, тощо)

2. Форма впровадження розширення тематики НДРС при виконанні курсових та дипломних
робіт СВО «бакалавр» та «магістр», застосування отриманих результатів НДР під час прове-
дення лекційних та лабораторних занять за дисциплінами кафедри

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт принципово нове
(піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок)

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР «Холодильна техно-
логія» для спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Харчові технології продук-
тів з рослинної сировини та молока для підприємств харчового бізнесу»

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає в формуванні у студентів наукових знань
та практичних навичок розробки технології комбінованих молочно-рослинних закусок для
оздоровчого харчування на основі білкової рослинної та молочної сировини з використанням
пряних і каротиновмісних овочів як збагачувачів біологічно активними речовинами та рослин-

ними фітокомпонентами; покращення структури харчування населення за рахунок введення в раціони харчування комбінованих молочно-рослинних закусок для оздоровчого харчування, які виготовлені з використанням прямих і каротиновмісних овочів (перець солодкий) як збагачувачів біологічно активними речовинами та рослинними фітокомпонентами, що містять в своєму складі каротин, вітамін С, фенольні сполуки, інші рослинні фітокомпоненти, що сприяють зміцненню імунітету та здоров'я населення

Керівник НДР

Відповідальний за впровадження


(підпис)

В.В. Погарська
(ініціали, прізвище)


(підпис)

Погарський О.С.
(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2021 р.

« ____ » _____ 2021 р.

ДОДАТОК Е

**ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА НОВИХ
ВИДІВ ДЕСЕРТІВ – БЛАНМАНЖЕ ДЛЯ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ
З ВИКОРИСТАННЯМ ЯК ІННОВАЦІЇ ДРІБНОДИСПЕРСНИХ
КРІОДОБАВОК ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ**

Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) виробництва 1000 кг нових видів оздоровчих десертів – бланманже з використанням як інновації кріодобавок в формі пюре із моркви, абрикосів, полуниці та лимонів з цедрою включає розрахунок:

- вартості сировини і основних матеріалів (*BCiOM*);
- повної собівартості нових видів сиркових десертів (*ПСБВП*) за укрупненими показниками;
- вільно-відпускної ціни (*ВВЦ_{np}*) з урахуванням ПДВ та прибутку від виробництва 1000 кг нових видів сиркових десертів (*П₁*) при N% рентабельності.

Таблиця 1 – Розрахунок вартості сировини і основних матеріалів
для виробництва нових видів оздоровчих десертів – бланманже (на 1000 кг)

№ з/п	Найменування компонентів	Вартість одиниці продукції, грн.	Витрати сировини за рецептурою, кг	Втрати, %	Витрати сировини з урахуванням втрат, кг	Вартість сировини з урахуванням втрат, грн.
1	2	3	4	5	6	7
Сирковий десерт – бланманже «Скарбниця вітамінів»						
1	Кисломолочний сир 5% жирності	72,0	535	1,2	541,4	38980,80
2	Сироватка молочна суха	66,0	50	0,1	50,05	3303,30
3	Знежирене молоко	21,0	145	0,1	145,15	3048,05
4	Цукор	28,6	100	0,1	100,1	2862,86
5	Желатин	278,5	20	0,5	20,1	5597,85
6	Кріодобавка із моркви	56,0	80	0,5	80,4	4502,40
7	Кріодобавка із абрикосів	94,0	-	-	-	-
8	Кріодобавка із полуниці	100,0	45	0,5	45,23	4522,50
9	Кріодобавка із лимонів з цедрою	105,0	25	0,1	25,025	2627,63

	Всього		1000		1007,46	65445,40
1	2	3	4	5	6	7
Сирковий десерт – бланманже «Літня свіжість»						
1	Кисломолочний сир 5% жирності	72,0	555	1,2	561,7	40439,52
2	Сироватка молочна суха	66,0	50	0,1	50,05	3303,30
3	Знежирене молоко	21,0	145	0,1	145,15	3048,05
4	Цукор	28,6	80	0,1	80,08	2290,29
5	Желатин	278,5	20	0,5	20,1	5597,85
6	Кріодобавка із моркви	56,0	-	-	-	-
7	Кріодобавка із абрикосів	94,0	60	0,5	60,3	5668,20
8	Кріодобавка із полуниці	100,0	65	0,5	65,33	6532,50
9	Кріодобавка із лимонів з цедрою	105,0	25	0,1	25,025	2627,63
	Всього		1000		1007,74	63909,49
Сирковий десерт – бланманже «Дарунки природи»						
1	Кисломолочний сир 5% жирності	72,0	555	1,2	561,7	40439,52
2	Сироватка молочна суха	66,0	50	0,1	50,05	3303,30
3	Знежирене молоко	21,0	145	0,1	145,15	3048,05
4	Цукор	28,6	80	0,1	80,08	2290,29
5	Желатин	278,5	20	0,5	20,1	5597,85
6	Кріодобавка із моркви	56,0	40	0,5	40,2	2251,20
7	Кріодобавка із абрикосів	94,0	40	0,5	40,2	3778,80
8	Кріодобавка із полуниці	100,0	40	0,5	40,2	4020,00
9	Кріодобавка із лимонів з цедрою	105,0	30	0,1	30,03	3152,15
	Всього		1000		1007,71	67881,16

Розрахунок повної собівартості для виробництва нових видів оздоровчих десертів – бланманже за укрупненими показниками проводять виходячи з вартості сировини і основних матеріалів, % яких в структурі собівартості продукції, що виробляється, залежить від виду промисловості. В харчовій промисловості, відповідно до існуючих норм (таблиця А), % вартості сировини і основних матеріалів в структурі повної собівартості становить 81,5 %.

Таблиця А – Структура повної собівартості для виробництва нових

видів оздоровчих десертів – бланманже в залежності від виду промисловості

№ з/п	Статті витрат	Структура повної собівартості, % в залежності від виду промисловості				
		вся промисловість	харчова	харчо-смакова	борошно-круп'яна	рибна
1	Сировина і основні матеріали	68,5	81,5	84,7	94,4	25,0
2	Допоміжні матеріали	4,4	4,1	2,6	0,5	14,2
3	Паливо	4,1	1,6	3,5	0,2	5,4
4	Енергія	2,8	0,7	0,4	0,6	0,6
5	Амортизація	8,2	4,1	3,8	1,4	22,1
6	Заробітна плата з нарахуваннями	14,1	6,6	4,4	2,3	23,2
7	Інші	2,9	1,4	0,6	0,6	7,6
РАЗОМ:		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Результати розрахунку повної собівартості нових видів оздоровчих десертів – бланманже, що виробляються в харчовій промисловості, за укрупненими показниками, відповідно до існуючих норм, можна представити у вигляді таблиці 2:

Таблиця 2 – Розрахунок повної собівартості нових видів оздоровчих десертів – бланманже за укрупненими показниками (на 1000 кг)

№ з/п	Статті витрат	Структура повної собівартості (норма в харчовій промисловості), %	Собівартість за статтями витрат, грн.
1	2	3	4
Сирковий десерт – бланманже «Скарбниця вітамінів»			
1	Сировина і основні матеріали	81,5	65445,40
2	Допоміжні матеріали (ДМ)	4,1	3292,3
3	Паливо (П)	1,6	1284,8
4	Енергія (Е)	0,7	562,1
5	Амортизація (А)	4,1	3292,3
6	Заробітна плата з нарахуваннями (ЗПЗН)	6,6	5299,9
7	Інші (Ін)	1,4	1124,2

Повна собівартість		100,0	80301,0
Сирковий десерт – бланманже «Літня свіжість»			
1	Сировина і основні матеріали	81,5	63909,49
2	Допоміжні матеріали (ДМ)	4,1	3215,08
1	2	3	4
3	Паливо (П)	1,6	1254,66
4	Енергія (Е)	0,7	548,92
5	Амортизація (А)	4,1	3215,08
6	Заробітна плата з нарахуваннями (ЗПЗН)	6,6	5175,49
7	Інші (Ін)	1,4	1097,83
Повна собівартість		100,0	78416,55
Сирковий десерт – бланманже «Дарунки природи»			
1	Сировина і основні матеріали	81,5	67881,16
2	Допоміжні матеріали (ДМ)	4,1	3414,88
3	Паливо (П)	1,6	1332,64
4	Енергія (Е)	0,7	583,03
5	Амортизація (А)	4,1	3414,88
6	Заробітна плата з нарахуваннями (ЗПЗН)	6,6	5497,12
7	Інші (Ін)	1,4	1166,06
Повна собівартість		100,0	83289,77

Визначивши повну собівартість за укрупненими показниками можна розрахувати вільно-відпускну ціну з урахуванням ПДВ та прибуток від виробництва 1000 кг нових видів оздоровчих десертів – бланманже (П₁) при N% рентабельності. Результати розрахунку можна представити у вигляді таблиці 3.

Таблиця 3 – Розрахунок вільно-відпускної ціни та прибутку від виробництва 1000 кг нових видів оздоровчих десертів – бланманже

Показник	Сума, грн.
1	2
Сирковий десерт – бланманже «Скарбниця вітамінів»	
Повна собівартість сиркового десерту	80301,0
Прибуток на 1000 кг при рентабельності 20 %	16060,2
Вільно-відпускна ціна при рентабельності 20 % без урахування ПДВ	96361,2
Податок на додану вартість (20 % від ВВЦ) при рентабельності 20 %	19272,24
Вільно-відпускна ціна 1000 кг при рентабельності 20 % (з урахуванням ПДВ)	115633,44
Вільно-відпускна ціна 1 кг при рентабельності 20 % (з урахуванням ПДВ)	115,63
Вільно-відпускна ціна за 1 порцію (200 г) при рентабельності 20 % (з урахуванням ПДВ)	23,13
Сирковий десерт – бланманже «Літня свіжість»	
Повна собівартість сиркового десерту	78416,55

Прибуток на 1000 кг при рентабельності 20 %	15683,31
Вільно-відпускна ціна при рентабельності 20 % без урахування ПДВ	94099,86
Податок на додану вартість (20 % від ВВЦ) при рентабельності 20 %	18819,97
Вільно – відпускна ціна 1000 кг при рентабельності 20 % (з урахуванням ПДВ)	112919,83
1	2
Вільно – відпускна ціна 1 кг при рентабельності 20 % (з урахуванням ПДВ)	112,92
Вільно-відпускна ціна за 1 порцію (200 г) при рентабельності 20 % (з урахуванням ПДВ)	22,58
Сирковий десерт – бланманже «Дарунки природи»	
Повна собівартість сиркового десерту	83289,77
Прибуток на 1000 кг при рентабельності 20 %	16657,95
Вільно-відпускна ціна при рентабельності 20 % без урахування ПДВ	99947,72
Податок на додану вартість (20 % від ВВЦ) при рентабельності 20 %	19989,54
Вільно – відпускна ціна 1000 кг при рентабельності 20 % (з урахуванням ПДВ)	119937,26
Вільно – відпускна ціна 1 кг при рентабельності 20 % (з урахуванням ПДВ)	119,94
Вільно-відпускна ціна за 1 порцію (200 г) при рентабельності 20 % (з урахуванням ПДВ)	23,99

Проведено розрахунок вільно-відпускної ціни на 1 та на одну порцію (200 г) нових видів оздоровчих десертів – бланманже з урахуванням повної собівартості, вільно-відпускної ціни при 20 % рентабельності та податку на додану вартість 20%. Встановлено, що вільно-відпускна ціна десертів за 1 порцію (200 г) складає: «Скарбниця вітамінів» - 23,13 грн, «Літня свіжість» - 22,58 грн, «Дарунки природи» - 23,99 грн. Що доводить конкурентоспроможність нової продукції

ДОДАТОК Ж

Фото Сертифікатів отриманих авторським колективом НДР
за результатами участі в Міжнародних науково – практичних
конференціях

CERTIFICATE

is awarded to

Pogarskaya Victoria

for being an active participant in

III International Scientific and Practical Conference

“SCIENTIFIC RESEARCH IN THE MODERN WORLD”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

TORONTO

12-14 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Yurieva Olga

for being an active participant in

III International Scientific and Practical Conference

“SCIENTIFIC RESEARCH IN THE MODERN WORLD”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

TORONTO

12-14 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Pogarskiy Oleksiy

for being an active participant in

III International Scientific and Practical Conference

“SCIENTIFIC RESEARCH IN THE MODERN WORLD”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

TORONTO

12-14 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Lopatyyuk Artyom

for being an active participant in

III International Scientific and Practical Conference

“SCIENTIFIC RESEARCH IN THE MODERN WORLD”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

TORONTO

12-14 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Pogarskaya Victoria

for being an active participant in
IV International Scientific and Practical Conference

**“SCIENCE AND TECHNOLOGY: PROBLEMS,
PROSPECTS AND INNOVATIONS”**

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)



OSAKA

18-20 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Pogarskiy Oleksiy

for being an active participant in

IV International Scientific and Practical Conference

“SCIENCE AND TECHNOLOGY: PROBLEMS, PROSPECTS AND INNOVATIONS”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)



OSAKA

18-20 January 2023

sci-conf.com.ua

CERTIFICATE

is awarded to

Yurieva Olga

for being an active participant in

IV International Scientific and Practical Conference

“SCIENCE AND TECHNOLOGY: PROBLEMS, PROSPECTS AND INNOVATIONS”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)



OSAKA

18-20 January 2023

sci-conf.com.ua

CERTIFICATE

is awarded to

Pikatoва Vira

for being an active participant in

IV International Scientific and Practical Conference

“SCIENCE AND TECHNOLOGY: PROBLEMS, PROSPECTS AND INNOVATIONS”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)



OSAKA

18-20 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Pogarskaya Victoria

for being an active participant in
International Scientific and Practical Conference

**“SCIENCE AND INNOVATION”
OF MODERN WORLD”**

24 Hours of Participation
(0,8 ECTS credits)



LONDON

25-27 January 2023

sci-conf.com.ua

CERTIFICATE

is awarded to

Seliutina Halyna

for being an active participant in
International Scientific and Practical Conference

**“SCIENCE AND INNOVATION”
OF MODERN WORLD”**

24 Hours of Participation
(0,8 ECTS credits)



LONDON

25-27 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Pogarskiy Oleksiy

for being an active participant in
International Scientific and Practical Conference

**“SCIENCE AND INNOVATION”
OF MODERN WORLD”**

24 Hours of Participation
(0,8 ECTS credits)

LONDON

25-27 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Zhuba Olga

for being an active participant in
International Scientific and Practical Conference

“SCIENCE AND INNOVATION” OF MODERN WORLD”

24 Hours of Participation
(0,8 ECTS credits)

LONDON

25-27 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Pogarskaya Victoria

for being an active participant in

IV International Scientific and Practical Conference

“SCIENTIFIC PROGRESS: INNOVATIONS, ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

MUNICH

9-11 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Pogarskiy Oleksiy

for being an active participant in

IV International Scientific and Practical Conference

“SCIENTIFIC PROGRESS: INNOVATIONS, ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

MUNICH

9-11 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Yurieva Olga

for being an active participant in

IV International Scientific and Practical Conference

“SCIENTIFIC PROGRESS: INNOVATIONS, ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

MUNICH

9-11 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Zhuba Olga

for being an active participant in

IV International Scientific and Practical Conference

“SCIENTIFIC PROGRESS: INNOVATIONS, ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

MUNICH

9-11 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Pogarskaya Victoria

for being an active participant in

I International Scientific and Practical Conference

“INNOVATIONS AND PROSPECTS IN MODERN SCIENCE”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

STOCKHOLM

15-17 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Pogarskiy Oleksiy

for being an active participant in
International Scientific and Practical Conference

“INNOVATIONS AND PROSPECTS IN MODERN SCIENCE”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

STOCKHOLM

15-17 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Yurieva Olga

for being an active participant in
International Scientific and Practical Conference

“INNOVATIONS AND PROSPECTS IN MODERN SCIENCE”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

STOCKHOLM

15-17 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Loseva Svitlana

for being an active participant in
International Scientific and Practical Conference

“INNOVATIONS AND PROSPECTS IN MODERN SCIENCE”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

STOCKHOLM

15-17 January 2023

sci-conf.com.ua



CERTIFICATE

is awarded to

Zhuba Olga

for being an active participant in

I International Scientific and Practical Conference

“INNOVATIONS AND PROSPECTS IN MODERN SCIENCE”

24 Hours of Participation

(0,8 ECTS credits)

STOCKHOLM

15-17 January 2023

sci-conf.com.ua



