

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»  
08 липня 2015 року № 152-Н

*Форма № П-4.04.*

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
Навчально-науковий інститут харчових технологій, готельно-  
ресторанного та туристичного бізнесу  
Форма навчання заочна**

**Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства**

**Допускається до захисту**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Г.П. Хомич  
(підпис)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

*МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА*

**на тему: «Використання біологічно цінної рослинної сировини для  
удосконалення технології кулінарних страв»**

**зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 Харчові технології \_\_\_\_\_**

**освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»**

(шифр та назва)

**ступеня магістра**

**Виконавець роботи Крайнова Владислава Вячеславівна**

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Науковий керівник д.т.н., доцент Тюрікова Інна Станіславівна**

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Рецензент к.т.н., доцент Горячова Олена Олександрівна**

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

**ПОЛТАВА 2020**

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»  
18 квітня 2019 року № 88-Н

Форма № П-4.05.

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Г.П. Хомич  
(підпис, ініціали та прізвище)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

***ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК  
ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ***

Студент спеціальності \_\_\_\_\_ 181 Харчові технології \_\_\_\_\_  
освітня програма «Технології в ресторанному господарстві» \_\_\_\_\_  
ступеня магістра \_\_\_\_\_  
(шифр, назва)

Прізвище, ім'я, по батькові **Крайнова Владислава Вячеславівна**

Тема **«Використання біологічно цінної рослинної сировини для удосконалення технології кулінарних страв»**

Затверджена наказом ректора № 186 -Н від « 02 » листопада 2020 р.

Термін подання студентом магістерської роботи « 15 » лютого 2021 р.

**Вихідні дані до магістерської роботи** Харчова цінність обраної продукції. Особливості технології обраної продукції. Вплив компонентів рецептури на якість готового виробу. Харчова і біологічна цінність готового продукту. Об'єкти, матеріали та методи досліджень. План проведення досліджень. Обґрунтування доцільності застосування запропонованих варіантів удосконалення технології. Оцінка якості сировини. Розрахунок рецептури нової продукції та вибір параметрів технології. Оцінка харчової (біологічної) цінності продукту. Контроль безпечності готових виробів. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки та пропозиції.

**Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)** Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури. Розділ 2. Об'єкти, матеріали та методи дослідження. Розділ 3. Дослідження

показників якості плодово-ягідної сировини. Розділ 4. Розроблення технології замороженого десерту. Розділ 5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.

### Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	Бичков Я.М., доцент	

### Календарний графік виконання магістерської роботи

Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
Підбір і вивчення літературних джерел, вибір теми, її обґрунтування	15.09.20 – 20.09.20 р.	15.09.20 – 20.09.20 р.
Складання і затвердження плану роботи	21.09.20 - 03.10.20 р.	21.09.20 - 03.10.20 р.
Підготовка першого розділу роботи	04.10.20 – 25.10.20 р.	04.10.20 – 25.10.20 р.
Підготовка другого розділу роботи	26.10.20 – 08.11.20 р.	26.10.20 – 08.11.20 р.
Проведення експериментальних досліджень	09.11.20 – 29.11.20 р.	09.11.20 – 29.11.20 р.
Підготовка третього, четвертого розділів роботи	30.11.20 – 21.12.20 р.	30.11.20 – 21.12.20 р.
Розробка нормативно-технічної документації (проектів), практичне впровадження та апробація результатів наукових досліджень	22.12.20 – 31.12.20 р.	22.12.20 – 31.12.20 р.
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	01.01.21–15.01.21 р.	01.01.21–15.01.21 р.
Оформлення роботи	16.01.21–26.01.21 р.	16.01.21–26.01.21 р.
Подання роботи науковому керівнику	27.01.2021 р.	27.01.2021 р.
Подання роботи на антиплагіат	02.02.2021р.	02.02.2021р.
Подання роботи на кафедру	05.02.2021 р.	05.02.2021 р.
Подання роботи для зовнішнього рецензування	15.02.2021р.	15.02.2021р.

Дата видачі завдання « 9 » листопада 2020 р.

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Науковий керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

д.т.н., доцент Тюрікова І.С.  
(науковий ступінь, звання, ініціали та прізвище)

### Результати захисту магістерської роботи

Магістерська робота оцінена на

всього балів \_\_\_\_\_

оцінка за національною шкалою \_\_\_\_\_

оцінка за шкалою ЄКТС \_\_\_\_\_

Протокол засідання ЕК № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » лютого 2021 р.

Секретар ЕК \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	7
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури	12
1.1. Принципи створення функціональних харчових продуктів	12
1.2. Сучасні тенденції у виробництві і споживанні заморожених десертів	17
1.3. Застосування низьких температур у технології кулінарної десертної продукції	21
1.4. Основні показники придатності плодів та ягід до заморожування	24
Висновки до розділу 1	30
РОЗДІЛ 2. Об'єкт, матеріали і методи дослідження	31
2.1. Програма та етапи досліджень	31
2.2. Об'єкт і предмети дослідження	32
2.3. Методи дослідження	36
Висновки до розділу 2	40
РОЗДІЛ 3. Дослідження показників якості плодово-ягідної сировини	41
3.1. Фізико-хімічні показники дослідних плодово-ягідних культур	41
3.2. Дослідження рослинної сировини за низькотемпературного зберігання	47
Висновки до розділу 3	50
РОЗДІЛ 4. Розроблення технології замороженого десерту	51
4.1. Розроблення технології плодово-ягідного сорбету	51
4.2. Показники якості й безпеки плодово-ягідного сорбету	57
4.2.1. Фізико-хімічні та органолептичні показники	57
4.2.2. Мікробіологічні дослідження сорбету	59
4.3. Розроблення критичних точок контролю відповідно до системи НАССР	62
4.3.1. Описання цільового продукту і сфери його використання	63

4.3.2. Описання сировини і матеріалів, які контактують з харчовим продуктом	64
4.3.3. Оцінка ризиків небезпечних факторів	66
Висновки до розділу 4	67
РОЗДІЛ 5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	68
5.1. Система управління охороною праці в університеті	68
5.2. Безпека у надзвичайних ситуаціях	72
5.3. Охорона праці у навчально-дослідницьких лабораторіях	72
Висновки до розділу 5	77
ВИСНОВКИ	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	79
ДОДАТКИ	88

## АНОТАЦІЯ

Крайнова Владислава Вячеславівна. Використання біологічно цінної рослинної сировини для удосконалення технології кулінарних страв. Магістерська робота зі спеціальності 181 «Харчові технології» освітня програма «Технології в ресторанному господарстві». – ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава, 2021 р.

Магістерська робота викладена на 87 сторінках пояснювальної записки та містить 16 таблиць, 6 рисунків, 3 додатки, 52 літературних джерела.

Магістерська робота присвячена вирішенню важливої проблеми ресторанного господарства – розширенню асортименту кулінарних страв із використанням біологічно цінної рослинної сировини.

Об'єкт дослідження – технологія замороженого десерту.

Предмет дослідження – плодово-ягідна сировина (вишня, яблука, чорна смородина), плодово-ягідна основа, сорбет.

Обґрунтовано та експериментально доведено доцільність розширення кулінарних страв з використанням вишні, яблук, та смородини чорної в технології заморожених десертів. Досліджено, обрану для досліджень, плодово-ягідну сировину та доведено її біологічну цінність. Визначено вплив низьких температур на показники якості плодів і ягід у процесі зберігання та дефростації. Складено модельні харчові композиції за різним вмістом рослинних компонентів і визначено їх раціональне співвідношення для десерту. Розроблено технологію сорбету та складено технологічну схему виробництва плодово-ягідної основи для нього. Визначено показники якості і безпеки готової страви та доведено її високу біологічну цінність.

Заморожений десерт за пропонованою технологією рекомендуємо для споживання у харчовому раціоні для підвищення опіру організму застудним і інфекційним хворобам. Представлені розробки вважаємо перспективними для подальших досліджень і з наступним впровадженням у виробництво.

Ключові слова: технологія, сорбет, плодово-ягідна сировина, заморожування, вишня, смородина чорна, яблука, біологічна цінність.

## АННОТАЦИЯ

Крайнова Владислава Вячеславовна. Использование биологически ценного растительного сырья для усовершенствования технологии кулинарных блюд. Магистерская работа по специальности 181 «Пищевые технологии» образовательная программа «Технологии в ресторанном хозяйстве». - ВУЗ Укоопсоюза "Полтавский университет экономики и торговли", г. Полтава, 2021 г.

Магистерская работа изложена на 87 страницах пояснительной записки и содержит 16 таблиц, 6 рисунков, 3 приложения, 52 литературных источника.

Магистерская работа посвящена решению важной проблемы ресторанного хозяйства – расширению ассортимента кулинарных блюд с использованием биологически ценного растительного сырья.

Объект исследования – технология замороженного десерта.

Предмет исследования – плодово-ягодное сырье (вишня, яблоки, черная смородина), плодово-ягодная основа, сорбет.

Обоснована и экспериментально доказана целесообразность расширения кулинарных блюд с использованием вишни, яблок и черной смородины в технологии замороженных десертов. Исследовано, выбранное для исследований, плодово-ягодное сырье и доказана его биологическая ценность. Определено влияние низких температур на показатели качества плодов и ягод в процессе хранения и дефростации. Составлены модельные пищевые композиции с разным количеством растительных компонентов и определено их рациональное соотношение для десерта. Разработана технология сорбета и составлена технологическая схема производства плодово-ягодной основы для него. Определены показатели качества и безопасности готового блюда и доказана его высокая биологическая ценность.

Замороженный десерт по предлагаемой технологии рекомендуем для употребления в пищевом рационе для повышения стойкости организма к простудным и инфекционным болезням. Представленные разработки считаем перспективными для дальнейших исследований и с последующим внедрением в производство.

Ключевые слова: технология, сорбет, плодово-ягодное сырье, заморозка, вишня, смородина черная, яблоки, биологическая ценность.



## ВСТУП

**Актуальність теми.** У структурі харчування людини кулінарна, в тому числі, десертна продукція займає значну частину сегменту споживчого ринку. Однак, продукція десертної групи тривалого зберігання не отримала належного впровадження через відсутність технологічних розробок. Десерти, які реалізуються через заклади ресторанного господарства та мережу супермаркетів, можна охарактеризувати як висококалорійні, що містять значну кількість жирів, цукрів, молочних компонентів та борошно вищого ґатунку. Для значної категорії споживачів, що страждають на цукровий діабет, розлади шлунково-кишкового тракту, хвороби серця тощо, споживання такої продукції є не бажаним. Удосконалення технології швидкозаморожених фруктових десертів та її впровадження у виробництво є одним із напрямків, що запобігають поширенню хвороб цивілізації.

Наявність в Україні різноманітної фруктової та ягідної сировини дозволяє впровадити виробництво заморожених десертів з підвищеним вмістом біологічно активних речовин (БАР): легкозасвоюваних вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, каротиноїдів, фенольних сполук, мінеральних речовин, харчових волокон. Отже, відновити дисбаланс у харчуванні можна шляхом удосконалення та впровадження технології швидкозаморожених фруктово-ягідних десертів.

Швидке заморожування дозволяє якнайбільше зберегти біологічно активні сполуки сировини, але через фазові переходи структурної води відбувається порушення текстури десерту, що стримує промислове виробництво такої продукції. Уникнути суперечливого впливу заморожування на органолептичну оцінку десерту можна шляхом обґрунтування композиційного складу продукту, з урахуванням наявності в ньому найбільш стабільних до дії низьких температур гідроколоїдів, та визначення режимних параметрів процесу.

Сучасні дослідження підтверджують справедливість і обґрунтованість теорії, розвитком якої є розуміння того, що механізм фізіологічного впливу і багатогранність терапевтичної дії поліфенольних сполук полягає у їхній взаємодії з аскорбіновою кислотою і безпосередньо пов'язаний із її властивостями. Зрозуміло, що найбільш цінними для харчових виробництв і отримання заморожених напівфабрикатів є ті види і сорти плодово-ягідних культур, котрі поєднують високі концентрації поліфенолів та аскорбінової кислоти – сполук, які діють синергічно і в складі харчових продуктів, і на рівні шлунково-кишкового тракту.

Харчові продукти, збагачені натуральними компонентами біохімічного складу, що мають, різноманітний склад високопоживних речовин та містять антиоксиданти, грають важливу роль у заповненні дефіциту харчових продуктів, потрібних для поліпшення структури харчування населення. Виробництво заморожених фруктово-ягідних десертів має на увазі використання місцевих видів сировини для приготування нових видів біологічно цінних продуктів, які містять збалансовану добову норму споживання макро- і мікронутрієнтів.

У зв'язку із цим, є актуальним удосконалення технології кулінарних страв з використанням біологічно цінної рослинної сировини.

#### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Магістерська робота виконувалася в межах основних напрямків наукових досліджень Полтавського університету економіки і торгівлі, затверджених Міністерством освіти і науки України, зокрема плану наукових досліджень кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства «Розроблення технології продукції харчування підвищеної біологічної цінності» (0114U003955).

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є удосконалення технології кулінарних страв з використанням біологічно цінної рослинної сировини. Відповідно до поставленої мети визначено наступні завдання досліджень:

- провести аналітичний огляд літератури;
- дослідити показники якості плодово-ягідної сировини;
- вивчити вплив процесів заморожування і дефростації на збереженість рослинної сировини;
- визначити вплив низькотемпературного зберігання на біологічну цінність плодів і ягід;
- дослідити плодово-ягідні композиції для замороженого десерту;
- розробити технологію плодово-ягідного сорбету;
- дослідити показники якості і безпеки нового десерту;
- представити заходи з охорони праці та в надзвичайних ситуаціях в Університеті

**Об'єкт дослідження** – технологія замороженого десерту.

**Предмет дослідження** – плодово-ягідна сировина (вишня, яблука, чорна смородина), плодово-ягідна основа, сорбет.

**Методи дослідження:** загальноприйняті аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні.

**Наукова новизна одержаних результатів.** На основі теоретичних та експериментальних досліджень у магістерській роботі запропоновано використання місцевих видів рослинної сировини для приготування нових видів кулінарної продукції та отримано технологію замороженого десерту, а саме, сорбету із вишні, яблук та чорної смородини з високим вмістом БАР.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі отриманих експериментальних досліджень отримано технологію «Сорбет плодово-ягідний «Літній»».

**Особистий внесок магістра** полягає у визначенні завдань і плануванні експерименту, проведенні аналітичних та експериментальних досліджень.

**Апробація результатів магістерської роботи.** Висновки та основні результати досліджень представлено на міжнародній науково-практичній конференції «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі» (24 листопада 2020 р. Київ: НУХТ).

## РОЗДІЛ 1

### Аналітичний огляд літератури

#### 1.1. Принципи створення функціональних харчових продуктів

Впродовж останніх декількох десятиліть вчені зосередили свою увагу на дослідженні функціональних властивостей харчових продуктів і розробленню технологій їх виробництва. У наукових працях наголошується на важливості розробок нових біологічно цінних інгредієнтів з природних ресурсів, а також на позитивному терапевтичному ефекті під час організації харчування з використанням функціональних харчових продуктів та нутрицевтиків, до складу яких входять функціональні та біологічні речовини [1, 2, 3].

Серед основних засад державної політики стосовно якості та безпеки харчових продуктів є розроблення стратегії щодо створення нових науково обґрунтованих технологій екологічно чистих харчових продуктів, у тому числі функціонального призначення [19]. Означені продукти позитивно впливають на стан здоров'я, покращують адаптацію до впливів зовнішнього середовища, сповільнюють процес старіння. Проте, одностайної думки серед вчених щодо визначення самого терміна функціональності харчових продуктів взагалі немає [19]. На сьогодні також не прийнято єдиної, узагальненої класифікації спеціальних (функціональних) продуктів [20].

Вченими Г. П. Бурмістровим, П. П. Макаровим, Н. А. Муліною функціональні продукти харчування визначаються як продукти або харчові інгредієнти, що позитивно впливають на здоров'я людини поряд із їхньою поживною цінністю. Академік В. А. Тутельян визначив їх як продукти із заданими властивостями, збагаченими есенційними харчовими речовинами та мікронутрієнтами. У праці Г. О. Сімахіної функціональними називаються харчові продукти, які не тільки забезпечують потреби людини в енергії, пластичних матеріалах, поживних речовинах, а й мають імуномодельючий,

біорегуляторний, реабілітаційний та інші позитивні фізіологічні впливи на всі органи, системи та функції організму [21]. Інший колектив авторів вважає, що функціональним харчовим продуктом є продукт, призначений для систематичного вживання у складі харчових раціонів усіма групами здорового населення, який зберігає та покращує стан здоров'я, а також знижує ризик розвитку захворювань, пов'язаних із харчуванням, за рахунок наявності в його складі фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів [22].

Українські науковці, також часто в обіході використовують цей термін. Але слід пам'ятати, що в Україні, згідно із Законом “Про безпечність та якість харчових продуктів” надаються два наступні означення для характеристики цієї групи продуктів. «Функціональний харчовий продукт – харчовий продукт, який містить як компонент лікарські засоби та/або пропонується для профілактики або пом'якшення перебігу хвороби людини. Харчовий продукт для спеціального дієтичного споживання – харчовий продукт, який спеціально перероблений або розроблений для задоволення конкретних дієтичних потреб, що існують через конкретний фізичний чи фізіологічний стан людини та/або специфічну хворобу або розлад, у тому числі продукти дитячого харчування, харчування спортсменів та осіб похилого віку. Склад таких продуктів повинен значною мірою відрізнятися від складу звичайних продуктів, але вони не можуть бути заміниками лікарських засобів. Фізіолого-функціональні властивості продукту повинні бути підтвержені гігієнічними та клінічними дослідженнями. І, згідно із законодавством України, лише за умови безпечності, гарної біозасвоюваності, позитивного впливу на основні функції організму людини, харчовому продукту із цієї групи може бути надано статус «функціонального» або «для спеціального дієтичного споживання» [23].

Визначено основні категорії функціональних харчових продуктів таким чином [25]:

– натуральні продукти, які природно містять необхідну кількість функціонального інгредієнта або групи інгредієнтів;

– натуральні продукти, додатково збагачені будь-яким функціональним інгредієнтом або групою інгредієнтів;

– натуральні продукти, з яких вилучений певний компонент, що перешкоджає виявленню фізіологічної активності наявних в них функціональних інгредієнтів;

– натуральні продукти, в яких вихідні потенціальні функціональні інгредієнти модифіковані таким чином, що вони починають виявляти свою біологічну або фізіологічну активність або ця активність посилюється;

– натуральні харчові продукти, в яких збільшується біозасвоюваність функціональних інгредієнтів, що входять до їхнього складу, в результаті тих чи інших модифікацій;

– натуральні та штучні продукти, які в результаті застосування комбінації вищезазначених технологічних прийомів набувають здатності зберігати і покращувати здоров'я людини і/або знижувати ризик виникнення захворювань.

Розроблення функціональних харчових продуктів базується на наукових принципах, запропонованою Всесвітньою організацією охорони здоров'я [26]. Принципи створення функціональних продуктів повинні охоплювати медико-біологічні та технологічні аспекти і враховувати основні дані сучасної науки про роль харчування та окремих харчових речовин у підтриманні здоров'я та життєдіяльності людини, потреби організму в енергії та реальну структуру харчування. Таким чином, основними етапами створення функціонального продукту є: моніторинг харчування; визначення медико-гігієнічних вимог до функціонального продукту; вибір адекватного продукту та функціонального інгредієнта; модифікація харчового продукту у функціональний; доведення позитивного ефекту.

Існує декілька підходів до розроблення продуктів функціонального призначення [27-39]:

–внесення до рецептурного складу традиційних виробів фізіологічно-функціональних сировинних інгредієнтів: вітамінів, мінеральних речовин, глікозидів, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, олігосахаридів, що не засвоюються, стійких видів крохмалю, амінокислот та пептидів, ферментів, антиоксидантів, пробіотичних бактерій;

–коригування рецептури традиційних продуктів з метою зниження вмісту шкідливих для організму компонентів;

–розроблення технології продуктів зі зниженою глікемічністю;

–розроблення технології продуктів зниженої цукроємкості та жироемкості;

–збагачення нутрієнтного складу харчових продуктів шляхом введення до рецептурного складу біологічно-активних добавок.

Наразі саме категорія збагачених функціональних продуктів найбільш затребувана з точки зору корекції раціонів харчування. Збагачені продукти – це функціональні продукти харчування, які одержують додаванням до традиційних харчових продуктів одного або декількох фізіологічно функціональних інгредієнтів. У розвинених країнах процес збагачення харчових продуктів використовують все більш широко в якості компенсації впливу процесів оброблення і очищення харчових продуктів на їх поживну цінність. Це є альтернативою між спробами зберегти поживний склад продуктів заощадного оброблення і мінімального очищення або підтримати його збагаченням та іншими заходами [40].

Під час розроблення функціональних продуктів вчені рекомендують використовувати критерії (параметри) оцінки збалансованості продуктів харчування (рівень відповідності нутрієнтного складу добовій фізіологічній нормі харчування конкретній групі населення), розрахунок яких оперативно здійснюється за допомогою сучасних інформаційних технологій. Тобто проводиться комплексна оцінка збалансованості продукту за вітамінним, мінеральним, амінокислотним, жирнокислотним складом та енергетичною цінністю [41-46].

Аналіз тенденцій розвитку світового ринку свідчить про щорічне розширення асортименту традиційних харчових продуктів на 2-3 %, а продуктів оздоровчого харчування – на 40-50 %. На жаль, у цьому напрямі Україна значно відстала від США, Японії, Західної Європи, країн, які сміливо впроваджують інноваційні технології в харчовій промисловості [47].

Перше місце в світі з виробництва функціональних продуктів займає США, де виробляється близько 40 % продуктів функціональної спрямованості, друге місце – країни ЄС (близько 35%), третє місце – Японія (близько 25 %). На європейському ринку лідерами є Німеччина, Франція і Великобританія. У майбутньому прогнозується 2-5-кратне зростання обсягу світового попиту на функціональні продукти харчування. Це, в свою чергу означає, що сучасні споживачі в даний час роблять свій вибір на користь здорового способу життя. Ця переоціненість харчових традицій, включає зміну ролі функціональних продуктів харчування в повсякденному житті, а не тільки як епізодів, що демонструють захоплення модними дієтами [48, 49].

У різних країнах, у відповідності зі своїми національними традиціями, пріоритетами, по-різному представлений асортимент функціональних продуктів харчування. Так в США, в основному переважають напої (48,8 %), зернові (26,8 %), готові сніданки (8,8 %), снеки (8,8%), молочні продукти (6,0 %), приправи (0,8 %). У країнах Європейського Союзу значним попитом користуються молочні продукти (64,0 %) і консервовані фруктові-молочні продукти функціонального харчування (23,0 %) [48-50].

Створення харчових продуктів нового покоління неможливе без застосування функціонально-технологічних, біологічно активних інгредієнтів, які у різних інформаційних джерелах називають також біологічно активними, дієтичними добавками і мікроінгредієнтами, функціональними речовинами, покращувачами, модифікаторами та ін. [42, 55].



## 1.2. Сучасні тенденції у виробництві і споживанні заморожених десертів

Сучасні заморожені десерти ведуть свою історію від охолоджених напоїв та фруктового морозива, що набули популярності у Європі в середні віка. Вина та фруктові соки з медом охолоджували льодом та снігом, привезеним з Апенин до палацу римського імператора Нерона [1]. Охолоджені молочні продукти згадуються у давньокитайській літературі ще у XII ст. У XIII ст. із своєї відомої подорожі на Схід повернувся Марко Поло, він привіз із собою рецепти щербету, який в Азії був відомий упродовж тисячоліть. Упродовж наступних декількох сторіч мистецтвом виготовлення подібних виробів оволоділи у Франції, Німеччині та Англії. У 1525 р. в Італії, Іспанії та Португалії винайшли, що температуру льоду можна знизити шляхом додавання до нього солі. Перша звітка про використання технології заморожування рідини з'явилася в 1607 р. В 1560 р. один італієць писав про продукти «..виготовленому з молока, підсолоджену медом та замороженого..» Через 100 років (у 1660 р.) другий італієць заснував у Парижі кафе «Прокоп», де готували та продавали щербети. В 1768 р. в Парижі з'явився трактат «Мистецтво виготовлення заморожених десертів» з рецептурами «яств достойних богів». Серед широкого асортименту нових молочних продуктів були заморожені десерти, які як і раніше, залишаються улюбленим десертом дорослих і дітей.

На сучасному ринку нараховується близько 300 видів морозива та заморожених десертів, які виробляють із різноманітної сировини (як молочної, так і рослинної). Заморожені десерти мають високу харчову цінність та добре засвоюються організмом людини. В десертах, які виготовлені на молочної основі, міститься 10 молочний жир, білки молока, вуглеводи – сахароза, лактоза, мінеральні речовини, вітаміни А, D, Е, С, Р групи В, а до складу яких входять плоди, ягоди або продукти їх перероблення – відзначається високим вмістом аскорбінової кислоти [2].

Плодово–ягідні наповнювачі можуть збагачувати холодні десерти окрім вітамінів, ще й пектиновими речовинами, флавоноїдами, в тому числі антоціанами, органічними кислотами, мінеральними сполуками, особливо мікроелементам, дубильними речовинами, клітковиною, моноцукрами, що легко засвоюються. Споживання такого продукту утворює тонізуючий ефект та сприяє підвищенню імунітету.

Молочний жир, як відомо, у порівнянні з іншими харчовими жирами є найбільш цінним. Він відрізняється приємним смаком, високим рівнем засвоювання, унікальний за складом, тому що містить декілька жирних кислот, у тому числі незамінних [3]. Завдяки високій дисперсності молочного жиру забезпечується його легке засвоювання організмом (легке всмоктування в кров'яні судини через стінки тонкого шлунку), що підвищує його біологічну цінність. Білки заморожених десертів на молочній основі представлені, головним чином, казеїном і білками сироватки – альбуміном і  $\beta$ -лактоглобуліном.

Більша частина білків сироватки в десертах знаходиться в денатурованому стані (в результаті теплової обробки під час пастеризації суміші). Також в заморожених десертах присутні ділки оболонки жирових кульок, які відрізняються підвищеним вмістом незамінних амінокислот, таких як аргінін, фелаланін і трионін. Білки молока є повноцінними і добре засвоюються організмом людини [4].

Вуглеводи в заморожених десертах представлені, як правило сахарозою та лактозою. У деяких випадках є глюкоза. В десертах, що містять плодово-ягідну сировину міститься, крім сахарози, ще й глюкоза та фруктоза. Вуглеводи, як відомо, є основними постачальниками енергії для організму людини. Також в заморожених десертах міститься важливі мікро– та мікроелементи, такі як Na, K, Ca, Mg, Cu, Fe, S, P та ін., які дуже важливі для нормального розвитку організму [5].

Порівняльні дані про харчову та енергетичну цінність морозива та деяких продуктів харчування, які часто застосовуються в повсякденному

харчуванні, наведено в таблиці. Споживання такого продукту утворює тонізуючий ефект та сприяє підвищенню імунітету.

Харчова, біологічна і енергетична цінність заморожених десертів визначається видом використаної сировини та вмістом у ній основних харчових речовин, а також умовами проведення технологічного процесу його виробництва. Тобто, такими його параметрами, які забезпечують максимальне збереження цих речовин.

Парфе – це солодкий збитий заморожений продукт, який виготовляється із приготовлених за спеціальними рецептурами рідких сумішей, які містять в потрібних кількостях складові частини молока, плодів, ягід, овочів, сахарозу, стабілізатори, в деяких рецептурах – яєчні продукти, смакові і ароматичні речовини. В багатьох рецептурах використовується одночасне використання молочної і рослинної сировини. Заморожуються збиті, тобто насичені кульками повітря, суміші [6].

На формування асортименту заморожених десертів впливають такі фактори: термічний стан; вид основної сировини; види добавок та їх співвідношення; вміст жиру, цукру й сухих речовин; наявність або відсутність глазури; вид глазури; призначення. Залежно від термічного стану заморожені десерти і морозиво поділяється на загартоване, м'яке й домашнє.

У загартованому морозиві виділяють основні та любительські види. В основі видів і асортименту кожного з них лежать особливості рецептури [7]. Морозиво основних видів буває на молочній та плодово-ягідній основі та ароматизоване. На молочній основі виготовляють морозиво молочне, вершкове й пломбір. Вміст жиру в цих видах морозива відповідно становить 3...3,5 %, 8...10 % і не менше 15 %. Морозиво на молочній основі буває як без наповнювачів і добавок, так і з ними. Наповнювачами є сировина, яка утворює з іншими інгредієнтами однорідну консистенцію (соки, сиропи, шоколад). Добавки (горіхи, ізюм) утворюють із сумішшю неоднорідну консистенцію (горіхи, ізюм та ін.). Залежно від виду наповнювачів або добавок морозиво на молочній основі поділяється на кавове (додають

екстракт кави); шоколадне; горіхове; з цукатами; з плодами і ягодами; з варенням, джемом і повидлом; із 13 сухофруктами; крем–брюле; мармурове.

Мармурове морозиво виготовляють з пломбірної маси двох різних видів (без наповнювачів і шоколадної). До морозива на молочній основі належить також "Ескімо". Воно виготовляється на паличці у вигляді циліндра, конуса або паралелепіпеда. Асортимент основних видів морозива на плодово-ягідній основі досить вузький (полуничне, сливове, вишневе, плодово–ягідне з додаванням казеїну натрію). Найменування морозива відповідає виду основної сировини і добавки (з ваніліном, з корицею, горіхами). Ароматизоване морозиво виготовляють на основі цукрового сиропу з додаванням ароматизованих есенцій та олії, барвників, органічних кислот, стабілізаторів. До таких видів морозива належать лимонне, полуничне, вишневе, "чайний лід" та ін. Усі види морозива на молочній та плодово–ягідній основах та ароматизованого випускають неглазурованими й глазурованими. Як глазуровану масу використовують шоколадну, шоколадно-горіхову, вершково-кремову, помадну та ін. Масова частка глазури становить приблизно 20 % від маси виробу [8].

Любительські види морозива випускаються в незначній кількості і в неширокому асортименті. Характерним для них є використання більш різноманітних видів сировини. Ці види морозива бувають на молочній та плодово-ягідній основі; з використанням курячих яєць; спеціального призначення; багатошарове; торти, кекси, тістечка й сандвічі.

Один із різновидів морозива – парфе, його виготовляють з густих збитих з цукром вершків. Додаючи до парфе відповідних ароматичних та смакових речовин, готують парфе ванільне, шоколадне, горіхове та ін. У процесі виготовлення парфе збиті вершки з'єднують з яєчно-молочною сумішшю або цукровою пудрою, а потім, в залежності від найменування парфе, вводять смакові й ароматичні речовини.

Сорбет – це заморожена солодка страва, яку готують з плодово-ягідної сировини без використання молочних продуктів. Такі солодкі страви, за

рахунок високого вмісту в рецептурі ягід і плодів, багаті вітамінами, мінеральними речовинами, органічними кислотами і пектинами.

У процесі виробництва солодких страв підвищеної харчової цінності, в тому числі сорбетів, є доцільним використання місцевих і нетрадиційних видів сировини, збалансованих за вмістом БАР.

### 1.3. Застосування низьких температур у технології кулінарної десертної продукції

Необхідність вирішення таких глобальних проблем як дефіцит в раціонах харчування БАР (вітамінів, мінеральних речовин,  $\beta$ -каротину, хлорофілу, фенольних сполук, поліфенолів) стає все більш актуальним [1]. Потреба в них населення задовольняється переважно на 50 % [2]. Із 7,5 млрд. населення планети кожний 8-й голодує [3]. В зв'язку з цим, з кожним роком збільшується частка продуктів, які виготовлені із сировини низької якості з використанням синтетичних компонентів [4]. Крім того, збільшується кількість штучно створених харчових домішок (барвників, підсилювачів смаку, загущувачів, стабілізаторів, структуроутворювачів та ін.) [5].

Необхідність вирішення зазначених проблем посилюється у зв'язку з погіршенням екологічної ситуації та зниженням імунітету населення, як в Україні, так і в багатьох країнах світу [6]. За даними ФАО/ВООЗ та наукової світової спільноти, підвищити імунітет можна шляхом вживання продуктів з високим вмістом перерахованих вище БАР [7]. До числа таких продуктів відносяться свіжі та заморожені фрукти, ягоди, овочі та виготовлені з них продукти (соки, пюре, смузі, салати, сорбети, супипюре та ін.) [8, 10]. У зв'язку з цим, одним із пріоритетних і актуальних наукових напрямків харчової промисловості, який інтенсивно розвивається в різних країнах світу, є розроблення оздоровчих продуктів із плодів, ягід, овочів. Але під час перероблення плодоовочевої сировини з використанням сучасних технологій виникають труднощі, які пов'язані зі значними втратами вітамінів та інших

БАР (від 20 до 80 %) [9, 11]. В зв'язку з цим у міжнародній практиці відбувається пошук технологічних прийомів, що дозволяють під час перероблення плодів та овочів в оздоровчі продукти зберегти цілющі БАР та більш повно використати біологічний потенціал вихідної сировини. В зазначеному напрямку працюють вчені та підприємці провідних країн світу: Японії, США, Німеччини, Нідерландів та ін. [2, 3, 8].

Серед оздоровчих продуктів із плодів, ягід, овочів особливе місце займають сорбети, які є одним із видів морозива, що користується популярністю у населення різних країн світу [12, 13]. Традиційно сорбети виробляють із свіжої плодоовочевої сировини, а також пюре, соків без використання молока [12, 13]. Недоліком під час виробництва сорбетів є застосування штучних харчових добавок (структуроутворювачів, загусників, барвників, ароматизаторів та ін.) [14–16]. Заморожування та зберігання сорбетів проводиться за  $-18$  °С. Цей метод дозволяє отримати сорбети високої якості, строк зберігання яких становить 10 місяців [14, 17, 18]. Але під час зберігання та розморожуванні втрачається значна кількість БАР (від 20 до 50 %). Тому недоліком сорбетів є низький вміст вітамінів та інших БАР, а також наявність штучних компонентів, що негативно впливають на організм людини. В зв'язку з цим в міжнародній практиці в останні 10 років змінилися вимоги до морозива, як споживачів, так і компаній, що займаються виробництвом та реалізацією морозива. Головною вимогою до морозива є максимальна натуральність, а також наявність компонентів та речовин, що сприяють зміцненню здоров'я [19, 20].

Відомо, що чим більша швидкість заморожування рослинних продуктів, тим краще зберігаються вітаміни та інші БАР [3, 21, 22]. При цьому спостерігаються також менші втрати клітинного соку під час розморожування [23–25]. Відмічається також зберігання текстури заморожених продуктів [27, 28]. Відбувається пошук таких технологічних прийомів, що дозволяють не тільки зберегти вітаміни та інші компоненти

рослинної сировини, а також дають можливість більш повно розкрити та використати біологічний потенціал сировини [2, 3, 26].

Проведено фундаментальні та прикладні дослідження впливу кріогенного «шокового» заморожування та низькотемпературного дрібнодисперсного подрібнення фруктів, ягід, овочів [2–4]. Розроблено кріогенні нанотехнології заморожених та кріоподрібнених дрібнодисперсних добавок із фруктів, із каротин, хлорофілвмісних, пряних овочів та топінамбуру [2-8]. Кріогенні технології дозволили не тільки зберегти вітаміни та інші БАР, а й відкрити їх приховані, зв'язані з біополімерами форми (в 2...2,5 рази більше ніж у вихідній свіжій рослинній сировині) [2, 3, 8]. Розкрито механізми, які відбуваються з низькомолекулярними біологічно активними речовинами (які знаходяться в нанорозмірній формі) в заморожених продуктах [4,6,11]. Показано, що за кріогенного подрібнення заморожених плодів та овочів відбувається більш інтенсивне вилучення із сировини прихованих форм БАР (в 2,5...4,2 рази більше ніж у свіжій вихідній сировині). Механізм такого кріооброблення пов'язаний з механокрекінгом (руйнуванням) наноконплексів «БАР – біополімер» і вилученням низькомолекулярних БАР із зв'язаного з біополімерами стану у вільний [2, 3, 4]. Виявлено також неактивні приховані форми пектинових речовин, білків, які в плодах, овочах, грибах та іншій сировині знаходяться в складних наноконплексах та наноасоціатах з іншими біополімерами рослинних клітин (зокрема целюлози, білку та ін.) [2, 9, 11]. За даними німецької фірми VERU, фахівці якої під час виготовлення сорбетів використовували кріогенне «шокове» заморожування із застосуванням рідкого азоту, що призводи до отримання сорбетів високої якості. Крім того, у технології сорбетів не використовували будь-які харчові добавки (ароматизатори, барвники, структуроутворювачі, загусники, стабілізатори). Розроблені сорбети без синтетичних домішок рекомендовані для здорового харчування VIP-контингенту та мали більш високу ціну ніж традиційні [20]. Таким чином, є доцільним застосування кріотехнології для виготовлення

оздоровчих сорбетів із натуральної сировини – плодів та овочів без харчових домішок.

#### 1.4. Основні показники придатності плодів та ягід до заморожування

Якість плодово-ягідної сировини, особливо дикорослої, її смакові властивості, харчову та біологічну цінність як динамічну сукупність корисних властивостей запрограмовано самою природою. На ці показники впливають багато чинників: видові та сортові особливості, ступінь стиглості, час і спосіб збирання сировини, спосіб зберігання тощо. Особливу увагу привертає дикоросла сировина, світовий фонд якої нараховує 5 320 видів. У сфері новітніх харчових технологій дикорослі плоди набувають поліфункціонального значення - для створення нових харчових продуктів, оздоровчих напоїв, дієтичних добавок різноспрямованої дії, природних біокоректорів тощо. Від якості свіжих плодів та ягід залежить якість замороженої продукції [9]. Однак не всі їх види й помологічні сорти однаково придатні для заморожування.

Отримані різними авторами дані свідчать про те, що у плодах та ягодах синтезується значна кількість життєво важливих вітамінів, щоправда, у різних кількостях. Щодо вітамінів, які у вищих рослинах не синтезуються (наприклад, вітамін А), то в них утворюються провітаміни, у даному разі -  $\beta$ -каротин. Вміст та в найбільших концентраціях плоди містять аскорбінову кислоту [10].

В ягодах чорної смородини, за нашими даними, її вміст складає 320 мг/100 г. Розбіжність у кількостях вітаміну С для ягід чорної смородини різних сортів перебуває в інтервалі 49,8-389 мг/100 г. Тому під час вибору плодовоовочевої сировини в якості високовітамінних джерел необхідно проводити ретельний аналіз у межах певних класів і родин і обирати саме тих представників, що містять найбільшу кількість вітамінів [11]. Наприклад, ягоди глоду, аронії чорноплідної, горобини багаті на  $\beta$ -каротин (2,8; 3,4;



4,6 мг/100 г відповідно) та на вітамін РР. Останній бере участь у реакціях клітинного обміну, у білковому обміні і підвищує рівень використання в організмі рослинних білків, нормалізує секреторну функцію шлунка тощо [12].

З погляду технології перероблення рослинної сировини на готові продукти, вітамін РР привертає увагу своєю стійкістю до зовнішніх впливів під час зберігання та кулінарного оброблення продуктів (температура, світло, кисень, повітря, луги).

Вітамінів В<sub>1</sub> і В<sub>2</sub> у плодово-ягідній сировині небагато. Хоча і добова потреба організму в них теж невелика – 1,3 мг вітаміну В<sub>1</sub> і 1,6 мг вітаміну В<sub>2</sub>. Загалом всі види харчової сировини відзначаються невеликими кількостями цих вітамінів, у т. ч. і тваринна. Та, зважаючи на досить високі рівні споживання плодів та ягід, можна прогнозувати, що людина отримує необхідну добову потребу тіаміну та рибофлавіну. За підвищених температур ці вітаміни втрачають свою активність [13].

Спектр плодово-ягідних рослин, культивованих і дикорослих, надзвичайно широкий, та досі в літературі відсутні науково обгрунтовані критерії їх вибору для консервування заморожуванням із отриманням напівфабрикатів високої біологічної цінності та належних органолептичних показників, що й визначило мету даної роботи.

Для оцінки плодово-ягідних культур, найбільш придатних до заморожування, досліджено культивовані сорти (вишня, малина, смородина чорна, смородина червона), дикорослі види (аронія чорноплідна, чорниця, ожина, калина, журавлина, терен, агрус, суниця). Із використанням стандартних методик у кожній із них визначено вміст основних біокомпонентів.

Серед обраних науковцями предметів досліджень представлено насіннячкові плоди (аронія чорноплідна), кісточкові плоди (калина, терен, вишня), ягоди справжні (чорниця, журавлина, смородина, агрус), ягоди складні (малина, ожина, суниця). Усі зазначені культури широко

розповсюджені на території України, здавна використовуються у раціонах харчування населення, а також у народній та офіційній медицині для попередження і лікування неспецифічних захворювань [14].

На наш погляд, вибір рослинних матеріалів має ґрунтуватися на кількісних та якісних співвідношеннях комплексу біологічно активних речовин (БАР), синтезованих у них природою, органолептичних властивостях готових продуктів відповідно до їхнього призначення. Дослідження обраних рослин вели за показниками, встановленими на основі літературних даних та власних результатів попередніх експериментів.

Так, відомо, що смак і запах продукту, які передусім оцінює споживач, визначається співвідношенням у плодах і ягодах цукрів та органічних кислот. Це характеризується глюкоацидометричним (глюкозокислотним) індексом. Тобто, в усіх досліджуваних матеріалах необхідно визначити вміст загальних цукрів і кислот, урахувавши той факт, що оптимальним є їхнє співвідношення як 6-7 до 1.

Другу важливу характеристику плодово-ягідній сировині надає вміст і співвідношення аскорбінової кислоти та біофлавоноїдів. Аскорбінова кислота в організмі людини бере участь у регулюванні окислювально-відновних процесів, впливає на холестериновий обмін, підвищує опір організму застудним та інфекційним хворобам. Є дані, що вітамінний препарат із плодів шипшини використовують у комплексному лікуванні радіаційних уражень.

Враховуючи важливе фізіологічне значення аскорбінової кислоти для тваринних і рослинних організмів, учені приділяють їй вивченню значну увагу. Є чимало відомостей про вміст аскорбінової кислоти у плодах багатьох видів культурних і дикорослих рослин, однак ці дані розрізнені, і тому доцільно щоразу визначати вміст аскорбінової кислоти у досліджуваних рослинних матеріалах.

Більш того, учені, які вивчають вітамінний склад різних рослинних культур, у т. ч. дикорослих, єдині у своєму висновку – найбільший ефект

аскорбінової кислоти виявляється за умови її спільної дії з біофлавоноїдами. І сьогодні механізм фізіологічного та терапевтичного впливу поліфенольних сполук пов'язують саме із їхньою взаємодією з аскорбіновою кислотою.

Третім необхідним показником якості плодово-ягідних культур є вміст каротиноїдів, оскільки, згідно з ДЕСТ 29187, він регламентується у швидкозаморожених напівфабрикатах.

На думку науковців М. Головкиної та М. Новотельнова (1988), динамічна рівновага цієї системи може знаходитися у стійкому стані лише за певних концентраційних співвідношень флавонових сполук і аскорбінової кислоти. Зміна концентрації одного із компонентів рівноважної системи викликає зсув рівноваги в той чи той бік і призводить до послаблення стабілізуючого чинника обох вітамінів стосовно один одного.

Детально вивчаючи вплив флавоноїдів на окислення аскорбінової кислоти, І. Давідек (1961) показав, що вони запобігають окисленню аскорбінової кислоти іонами металів. Механізм дії флавоноїдів полягає у блокуванні каталітичного впливу металів шляхом зв'язування їх у стабільні, нереакційноздатні комплекси. Флавоноїди сприяють економним витратам аскорбінової кислоти в живому організмі; загальновизнаною є їхня здатність зміцнювати стінки кровоносних судин і регулювати їхню проникність. Останніми дослідженнями доведено, що ефект впливу флавоноїдів на капіляри досягає максимальної інтенсивності за умови одночасного введення аскорбінової кислоти [14].

Третій чинник, за яким оцінювали якість плодово-ягідної сировини, – вміст каротиноїдів. Загалом плоди і ягоди не можна віднести до багатих джерел каротиноїдів, окрім окремих видів шипшини, глоду, аронії чорноплідної, горобини, обліпихи. У монографії В.П. Петрової зазначено, що максимальну кількість каротинів містять цілком стиглі плоди, причому накопичення цієї групи БАР відбувається нерівномірно – сформовані плоди мають певну їх концентрацію, потім вона дещо знижується і різко зростає на час повного дозрівання [10].

Отже, за встановленими і визначеними науковцями показниками, предметами подальших досліджень є кісточкові (плоди вишні та калини); насіннячкові (плоди аронії чорноплідної); ягоди справжні (чорниця, смородина чорна); ягоди складні (малина, ожина, суниця). Цей перелік охоплює практично всі групи плодово-ягідних культур, тому розроблені в подальшому технології їх заморожування можна поширити й на інших представників відповідних груп.

Важливість біокомпонентів, яким надавали пріоритетного значення як у складі свіжої сировини, так і в отриманих із неї заморожених напівфабрикатів, підтверджується з'ясуванням їхньої ролі у функціонуванні організму людини. Так, основні засвоювані вуглеводи плодово-ягідних культур – глюкоза, фруктоза, сахароза. У загальній сумі цукри переважають моносахариди: наприклад, у чорниці за загальному цукрі 8,0 % частка сахарози складає до 0,6 %, а в ожині загальний цукор представлено лише глюкозою та фруктозою (8,6 %). Це є важливою характеристикою плодово-ягідних культур: такий вуглеводний склад дозволяє рекомендувати їх як у свіжому, так і в замороженому вигляді хворим, ослабленим людям, особам похилого віку, дітям, оскільки організмові не потрібно витратити енергію на розщеплення сахарози до простих цукрів, які безпосередньо надходять у кров [14].

Особливою увагою науковців користується бурштинова кислота рослин. І це не дивно. Діапазон її впливів надзвичайно широкий – вона стимулює діяльність нирок та кишечника, має протистресову, протизапальну, антитоксичну дію. Бурштинова кислота використовується для лікування анемії різного походження, радикулітів, серцево-судинних захворювань.

Оскільки БАР рослин вивчено недостатньо, то всі отримані експериментальні результати роблять певний внесок у суму знань про невикористані їхні потенційні можливості. Наприклад, цінність аронії науково доведена і не викликає жодних сумнівів – ще у 60-х роках минулого століття медики вивчали дію соку чорноплідної горобини на хворих

гіпертонією і встановили поліпшення регулювання тонуусу судин, зниження артеріального тиску, покращення нервових процесів [15].

Сучасні дослідження підтверджують справедливість і обґрунтованість теорії, розвитком якої є розуміння того, що механізм фізіологічного впливу і багатогранність терапевтичної дії поліфенольних сполук полягає у їхній взаємодії з аскорбіновою кислотою і безпосередньо пов'язаний із її властивостями. Зрозуміло, що найбільш цінними для харчових виробництв і отримання заморожених напівфабрикатів є ті види і сорти плодово-ягідних культур, котрі поєднують високі концентрації поліфенолів та аскорбінової кислоти – сполук, які діють синергічно і в складі харчових продуктів, і на рівні шлунково-кишкового тракту.

З погляду біології та медицини, повна характеристика рослинної сировини за вмістом капіляррозміцнювальних сполук може бути дана лише за умови одночасної наявності в ній таких основних представників Р-активних сполук, як безбарвні катехіни і лейкоантоціани, жовті флавоноли та червоно-фіолетові антоціани. Саме в аронії чорноплідній, у чорній смородині, вишні, чорниці Р-активний комплекс охоплює всі названі необхідні сполуки. Для порівняння - у шипшині, наприклад, містяться в переважно лише дві групи: катехіни та флавоноли.

Нині, коли велике значення у збереженні здоров'я населення надається профілактиці захворювань, передусім серцево-судинних, надзвичайно важливим є пошук нових джерел, у т. ч. нетрадиційних, та їх залучення до сфери харчових технологій. Головним чином це стосується рослинних матеріалів, які поєднують у своєму складі значні кількості аскорбінової кислоти та високий вміст поліфенольних сполук.

За всіма перерахованими критеріями ягоди аронії чорноплідної, смородини чорної, суниць, ожини та плоди вишні посідають пріоритетне місце серед високовітамінних сортів і повинні найбільш широко використовуватися у харчовій та фармацевтичній промисловості.

### Висновки до розділу 1

1. Надано характеристику та принципи створення функціональних продуктів.
2. Визначено сучасні тенденції у виробництві і споживанні заморожених десертів.
3. Проведено аналіз заморожених продуктів і доведено їх функціональну направленість, а саме, сорбету – фруктово-ягідного десерту.
4. Наведено характеристику сновних показників придатності плодів та ягід до заморожування.

## РОЗДІЛ 2

### Об'єкт, матеріали і методи досліджень

#### 2.1. Програма та етапи досліджень

Головною вимогою забезпечення продовольчої безпеки України є здатність держави задовольняти потреби населення в харчуванні на рівні не нижче медично обґрунтованих норм, спроможність забезпечити демографічну динаміку, збереження генофонду нації, сталість розвитку та інтеграцію країни у світовий економічний простір. Важливим керованим чинником забезпечення нормального росту та розвитку дітей, здоров'я та якості життя людини, її працездатності є харчування громадян. Від рівня та раціону харчування людини залежить як фізичний, так і психологічно-емоційний її стан. Якісне харчування часто дозволяє мінімізувати негативну дію деяких зовнішніх чинників на здоров'я людей. Тому дослідження направлені на удосконалення технології кулінарної продукції, а саме, десертних страв з підвищеним вмістом БАР за рахунок використання плодово-ягідної сировини.

Експериментальна частина роботи виконувалася в лабораторіях кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі.

На основі теоретичних досліджень запропоновано наукову гіпотезу щодо наявності в Україні широкого набору рослинної сировини, багатой на БАР, яку можливо використовувати для збагачення кулінарної продукції. Окрім цього, асортимент харчової продукції ресторанного господарства потребує удосконалення та розширення, а саме, введення в меню десертних страв підвищеної біологічної цінності.

Для перевірки висунутої робочої гіпотези проведено два етапи наукових досліджень (теоретичний та експериментальний), у ході яких вивчалися особливості обраної для досліджень сировини, хімічного складу

та його зміни під час заморожування, зберігання і дефростації. Програма та послідовність етапів досліджень наведені на рисунку 2.1.

Для перевірки сформульованої робочої гіпотези заплановано проведення теоретично-експериментальних досліджень, які складаються з таких етапів:

- вступ (стан досліджуваного питання і постановка конкретних завдань);
- теоретичні дослідження (аналіз існуючих теоретичних та практичних даних за темою досліджень);
- формування робочої гіпотези та її експериментальна перевірка;
- оброблення експериментальних даних та їх інтерпретація;
- висновки.

У процесі роботи використовували органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні методи досліджень. Визначали фізико-хімічні показники досліджуваної сировини свіжої та замороженої, напівфабрикатів на її основі, експериментальних зразків сорбету.

Проводили підбір рослинних компонентів та розроблення рецептури сорбету на основі вишні, яблук та чорної смородини. На технологічному процесі з виробництва сорбету визначено контрольні та критичні точки контролю відповідно до системи НАССР.

## 2.2. Об'єкт і предмети дослідження

Експериментальні дослідження проводилися на базі науково-дослідної лабораторії кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі.

Об'єкт дослідження – технологія замороженого десерту.

Предмет дослідження – плодово-ягідна сировина (вишня, яблука, чорна смородина), плодово-ягідна основа, сорбет.





Рис. 2.1. Програма та етапи досліджень

Вишня - найважливіша кісточкова культура. Вона скороплідна, дає порівняно високі врожаї й, як правило, щорічно. Окремі сорти починають плодоносити вже із другого-третього року після посадки. Цінною властивістю вишні є її відносно раннє досягання. За площею вона займає серед плодкових культур друге, а серед кісточкових порід перше місце. Плоди містять (%): води 80 – 86, цукрів 7,3 – 17,5, кислоти 0,8 – 2,7, дубильних речовин 0,05 – 0,2, азотистих речовин 0,76 – 1,3 і вітаміни А, В<sub>2</sub>, і С. Загальний зміст пектинових речовин на сиру масу коливаються межах 0,54 – 1,88 %. Заморожена вишня є одним із самих затребуваних продуктів на вітчизняному ринку заморожених напівфабрикатів. Вишня для заморожування рекомендується наступних сортів: Анадольська, Володимирська, Кентська, Любська, Подбельська та інші.

Яблука - широко використовуються в харчуванні людини. Є одним із найбільших джерел пектинових речовин. Плоди сприяють виведенню холестерину із організму, нормалізують процес травлення, попереджають склеротичні захворювання. Насадження яблунь займають до 95 % площі, зайнятої плодovими культурами. Плоди містять до 17 % цукрів, 0,2 – 0,8 % дубильних речовин, вітаміни С, В<sub>2</sub>, А, РР - до 40 мг. Яблучний пектин використовується у виробництві кондитерської продукції. У свіжих яблуках переважає протопектин над розчинним пектином, який становить 52,0 – 87,0 % від загального вмісту. Кількість пектину в яблуках становить 0,9 – 1,8 %. Найбільше пектину міститься в шкірці й насінній камері [26]. Заморожувати рекомендують яблука осінніх і зимових сортів, які мають тривалий період дозрівання. Придатні для заморожування яблука сортів: Ренет, Симиренко, Талісман, Василіса, Джонотан, Айдоред й інші [27].

Смородина чорна – багаторічна рослина висотою до 2-2,5 м. Плодоношення починається на другий-третій рік після насадження. Врожайність зростає до 5-7-річного віку та потім знижується. Ягоди смородини містять легко засвоювані цукри, органічні сполуки, фосфор, кальцій, залізо. За вмістом вітаміну С чорна смородина займає перше місце

серед плодово-ягідних рослин. Цінною властивістю її ягід є значний вміст біологічно активних речовин, що сприяють виведенню із організму радіоактивних сполук. У 100 г плодів вміст вітаміну С складає 130... 400 мг/100 г. Вміст сухої речовини, в залежності від сорту, коливається від 13 до 23 %, сума цукрів - від 7 до 11 %, загальна кислотність - від 2,5 до 3,5 %, пектинові сполуки – до 1 %. Ягоди смородини добрі для споживання у свіжому вигляді. Особливо цінні вони для різних видів консервування. Хімічний склад ягід обумовлює їх цінність в лікувально-дієтичному харчуванні. Оскільки чорна смородина є пластичною і невибагливою культурою, її вирощують повсюдно і в західних, і у східних районах України [29].

Для досліджень обрані сорти плодів і ягід, які найбільше часто зустрічаються на українському ринку. Характеристика досліджуваних сортів плодово-ягідної сировини представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

### Характеристика сортів плодово-ягідної сировини

Назва сорту	Терміни дозрівання	Врожайність, ц/га	Середня маса плоду, м	Форма плодів	Колір плодів
Вишня Любська	Пізній	70	4	Плескатоокруглі, ледве стислі зі сторони черевного шва. Вершечок - округлий, а воронка - дрібна й тісна	Шкірочка має чорно-червоний колір
Яблука Ренет	Пізньо зимовий	250 – 400	150	Від сплющеної опукло-конічної до плескато-округлої	Яскраво-зелена або зелена
Смородина чорна Ювілейна	Пізній	1,2	1,0	Округлі, рівномірні	Шкірочка чорна, блискуча, ягоди з сухим обривом

Досліджувані сорти зерняткових, кісточкових плодів й ягід, рекомендуються в технологіях заморожених продуктів. Сировина та матеріали, які використовували під час дослідження за показниками якості та безпеки відповідають вимогам нормативної документації чи сертифікатам відповідності виробників та дозволені до використання в Україні органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я в харчових продуктах:

- вишня свіжа за ДСТУ 8325:2015 [31],
- яблука свіжі пізніх сортів за ДСТУ 7075: 2009 [30],
- смородина чорна свіжа за ДСТУ 8319:2015 [32],
- сухий яблучний пектин за ДСТУ 6088:2009 [33],
- цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623 [34],
- вода питна за ДСанПіН 2.2.4-171-10 [35].

### 2.3. Методи дослідження

Відбір проб та підготовку зразків для дослідження здійснювали за ДСТУ 7661:2014 [36]. Зразки кулінарної продукції відбирали та готували за відповідним стандартом.

Дослідження загального хімічного складу напівфабрикатів і кулінарної продукції (сорбе) проводили за традиційними методиками:

- масова частка розчинних сухих речовин – рефрактометричним методом за ДСТУ ISO 2173:2007 (ISO 2169:1981, IDT) [37];
- масова частка титрованих кислот (у перерахунку на яблучну або молочну кислоти) методом об'ємного титрування за ДСТУ 4957:2008 [38];
- визначення вітаміну С – йодометричним методом за ДСТУ ISO 6557-1:2015 [39];
- органолептична оцінка – за ДСТУ 8449:2015 [40];
- визначення каротину – за ДСТУ 4305:2004 [41];

- пектинові речовини у продуктах визначалися за методом Мелітца, згідно з ДСТУ 8069:2015 [42];
- загальний вміст сахарози за ДСТУ 3661–97 [42];
- рН – потенціометричним методом за ДСТУ EN 1132.2005 [27Г].

Масову концентрацію фенольних речовин в екстрактах визначали фотоколориметричним методом [44]. Принцип метода: реактив Фоліна-Чокальтеу при додаванні у екстракт окислює фенольні групи, відновлюючись при цьому у поєднанні блакитного кольору, інтенсивність забарвлення якого пропорційна концентрації фенольних речовин. Для досліду в мірну колбу брали 1 смі досліджуваного зразка, 15-20 смі води, 1 смі реактива Фоліна-Чокальтеу, 15-20 смі води, 10 смі розчину карбонат натрію, доводили до мітки водою і через 30 хв. вимірювали оптичну густина у кюветі товщиною 10 мм при довжині хвилі 670 нм навпроти розчину порівняння, який готують так само, замінюючи 1 смі розчину водою.

Розроблення рецептури здійснювали відповідно до ДСТУ 3946-2000 «Продукція харчова. Основні положення» [44].

Під час проведення досліджень застосовували методи системного аналізу, що дозволило представити технологію сорбе як цілісну систему, установити взаємозв'язок між окремими підсистемами та елементами [46].

Оцінювання похибки експериментальних даних і вимірювальних величин здійснювали за методиками [47].

Глюкоацидометричний показник, глюкоацидометричний коефіцієнт - відношення вмісту цукру до кислоти (до титруємої кислотності). Визначається за формулою:

$$\frac{C \text{ (кількість цукру у \%)}}{K \text{ (титровані кислоти в мг/100г)}} \quad (2.2)$$

Встановлюється для визначення стиглості плодів (ягід) і найкращого часу його збирання, тому відношення це називають також "показником дозрівання". Показник змінюється з динамікою цукристості і кислотності соку ягід у міру їх дозрівання. За одним сортом у різні роки показник можуть

бути різним.

Усі визначення проводили у двох–трьох повторностях і для отримання остаточного результату вираховували середнє арифметичне значення. Для одержання порівняльних даних усі аналізи виконувалися в однакових умовах.

Визначення загальної кількості мікроорганізмів за показником МАФAM.

Аналіз виконують у відповідності до вимог ДСТУ 8446:2015 [48]. Метод заснований на кількісному підрахунку колоній мікроорганізмів, що виростають на поверхні щільного поживного агару з урахуванням розведення при посіві та інкубації при температурі 37 °С протягом 72±3 год. в аеробних умовах. Отримані результати порівнюють з чинними стандартами і СанПіН.

На технічних вагах, дотримуючись правил стерильності, зважують 5 г досліджуваного зразку. Зважене поміщають у стерильну колбу та заливають фізіологічним розчином (розведення 1:10) та добре збовтують.

У чашку Петрі стерильною піпеткою вносять 1 краплю отриманої суспензії та стерильним шпателем розподіляють по всій поверхні МПА. Ставлять в термостат для вирощування мікроорганізмів.

Аналіз по визначенню вмісту бактерій групи кишкових паличок (БГКП) і бактерій роду Сальмонел виконують у відповідності з ДСТУ EN 12824:2004 [49].

Здійснюють висіви на селективне середовище Ендо (фуксин-сульфитний агар), яке містить лактозу і фуксин-сірчисту кислоту. Для цього стерильною піпеткою висівають 0,1 см<sup>3</sup> суспензії на поверхні поживного середовища Ендо у чашки Петрі. Висів розподіляють рівномірно по всій поверхні середовища за допомогою стерильного скляного шпателя. Чашки з посівами поміщають на 48 год в термостат для вирощування мікроорганізмів при температурі 37 °С.

Кишкова паличка зброджує лактозу, внаслідок чого утворюються альдегіди, що сприяють виділенню у вільному стані фуксину з фуксин-сірчистої кислоти. Фуксин забарвлює колонії кишкової палички в такі кольори: темно-червоний, яскраво-рожевий та рожевий з темним центром. Сальмонели не зброджують лактозу, і на середовищі Ендо ростуть у вигляді прозорих незабарвлених колоній. За наявності підозрілих для бактерій групи кишкових паличок і роду Сальмонел колоній з них, виготовляють фіксовані мазки і забарвлюють за методом Грама. Виявлення при мікроскопуванні коротких грам негативних поодиноких паличок свідчить про наявність БГКП і сальмонел.

Визначення дріжджів та плісневих грибів проводять згідно з ДСТУ 8447:2015 [50]. Метод заснований на посіві розведеного продукту на поживному середовищі, визначення належності мікроорганізмів до плісневих грибів та дріжджів за характером росту на поживних середовищах та за морфологією клітин. Зростання дріжджів на агаризованих середовищах супроводжується утворенням великих, випуклих, блискучих, сірувато-білих колоній з гладкою поверхнею та рівним краєм. Розвиток дріжджів супроводжується появою помутніння, запаху бродіння та газу.

Розвиток плісневих грибів на поживних середовищах супроводжується появою міцелію різного забарвлення.

Якщо при дослідженні продукту на поживному середовищі помічений ріст дріжджів та плісневих грибів і їх присутність підтверджена мікроскопіюванням, то роблять висновок про наявність цих мікроорганізмів у продукті.

Кількість мікроорганізмів у 1 г продукту розраховують за формулою:

$$X = \frac{A \times 100 \times 20}{5} \quad (2.2)$$

де А – сума всіх підрахованих колоній на чашці Петрі;

100 – кількість фізіологічного розчину, мл;

20 – кількість крапель в 1 мл;

5 – наважка продукту, г.

### Висновки до розділу 2

1. Запропоновано робочу гіпотезу та етапи теоретичних та експериментальних досліджень.
2. Розроблено схему наукових досліджень.
3. Визначено об'єкт та предмети досліджень, надано їх характеристику.
4. Наведено стандартні і нестандартизовані методики досліджень, які використовували для досліджень.



## РОЗДІЛ 3

### Дослідження показників якості плодово-ягідної сировини

#### 3.1. Фізико-хімічні показники дослідних плодово-ягідних культур

Для оцінення плодово-ягідних культур, найбільш придатних до заморожування, досліджено культивовані сорти (вишня, смородина чорна, яблука). Із використанням стандартних методик у кожній із них визначено вміст основних біокомпонентів.

Серед обраних предметів досліджень представлено зерняткові плоди (яблука), кісточкові плоди (вишня), ягоди справжні (смородина чорна). Усі зазначені культури широко розповсюджені на території України, здавна використовуються у раціонах харчування населення, а також у народній та офіційній медицині для попередження і лікування неспецифічних захворювань [1].

Важали, що вибір рослинних матеріалів має ґрунтуватися на кількісних та якісних співвідношеннях комплексу БАР, синтезованих у них природою, органолептичних властивостях готових продуктів відповідно до їхнього призначення. Дослідження обраних рослин вели за показниками, встановленими на основі літературних даних та власних результатів попередніх експериментів.

Так, відомо, що смак і запах продукту, які передусім оцінює споживач, визначається співвідношенням у плодах і ягодах цукрів та органічних кислот. Це характеризується глюкоацидометричним (глюкозоокислотним) індексом. Тобто, в усіх досліджуваних матеріалах необхідно визначити вміст загальних цукрів і кислот, ураховуючи той факт, що оптимальним є їхнє співвідношення як 6-7 до 1.

Другу важливу характеристику плодово-ягідній сировині надає вміст і співвідношення аскорбінової кислоти та біофлавоноїдів. Аскорбінова кислота в організмі людини бере участь у регулюванні окислювально-

відновних процесів, впливає на холестериновий обмін, підвищує опір організму застудним та інфекційним хворобам.

Враховуючи важливе фізіологічне значення аскорбінової кислоти для тваринних і рослинних організмів, учені приділяють їй вивченню значну увагу. Є чимало відомостей про вміст аскорбінової кислоти у плодах багатьох видів культурних рослин, однак ці дані розрізнені, і тому доцільно щоразу визначати вміст аскорбінової кислоти у досліджуваних рослинних матеріалах.

Більш того, учені, які вивчають вітамінний склад різних рослинних культур єдині у своєму висновку - найбільший ефект аскорбінової кислоти виявляється за умови її спільної дії з біофлавоноїдами. І сьогодні механізм фізіологічного та терапевтичного впливу поліфенольних сполук пов'язують саме із їхньою взаємодією з аскорбіновою кислотою.

Третім необхідним показником якості плодово-ягідних культур є вміст каротиноїдів, оскільки, згідно з ДЕСТ 29187, він регламентується у швидкозаморожених напівфабрикатах.

Враховуючи наведені міркування, визначали зазначені показники, зведені у таблицю 3.1.

Таблиця 3.1

**Основні фізико-хімічні показники плодово-ягідних культурах**

( $p \geq 0,95$ ;  $n = 3$ )

Назва зразків сировини	Загальний цукор, %	Титровані кислоти, %	Глюкоацетиметричний індекс	Масова концентрація, мг/100 г		
				вітамін С	біофлавоноїди	каротиноїди
Вишня	9,1	0,98	9,3	62,2	1340,0	2,4
Смородини чорна	8,6	1,07	8,03	234,6	1858,0	3,8
Яблука	9,3	0,66	14,1	7,0	10,2	0

За отриманими нами даними (табл. 3.1), найбільше каротиноїдів містить смородини чорна (3,8 мг/100г), вишня (2,4 мг/100г). Дані вмісту аскорбінової

кислоти у досліджених ягодах досить високі, особливо у чорної смородини та вишні і складають 234,6 мг/100г та 62,2 мг/100г відповідно. Отриманні данні показують, що для досліджених ягід високий рівень поліфенольних сполук збігається з С-вітамінною активністю: смородини чорної - 1858 мг/100г та 234,6 мг/100г та вишні - 1340,0 мг/100г та 62,2 мг/100г. Досліджені плоди і ягоди містять певні кількості органічних кислот - від 0,66 % до 1,07 %. Плоди яблук містять порівняно з ягодами менше вітаміну С (7,0 мг/100г) і поліфенолів (10,2 мг/100г), але мають у складі пектинові сполуки та високі споживчі властивості.

Сучасні дослідження підтверджують справедливість і обґрунтованість теорії, розвитком якої є розуміння того, що механізм фізіологічного впливу і багатогранність терапевтичної дії поліфенольних сполук полягає у їхній взаємодії з аскорбіновою кислотою і безпосередньо пов'язаний із її властивостями. Зрозуміло, що найбільш цінними для харчових виробництв і отримання заморожених напівфабрикатів є ті види і сорти плодово-ягідних культур, котрі поєднують високі концентрації поліфенолів та аскорбінової кислоти - сполук, які діють синергічно і в складі харчових продуктів, і на рівні шлунково-кишкового тракту.

З погляду біології та медицини, повна характеристика рослинної сировини за вмістом капіляророзміцнюючих сполук може бути дана лише за умови одночасної наявності в ній таких основних представників Р-активних сполук, як безбарвні катехіни і лейкоантоціани, жовті флавоноли та червоно-фіолетові антоціани. Саме в чорній смородині та вишні Р-активний комплекс охоплює всі названі необхідні сполуки.

Отже, проведені дослідження підтвердили високу біологічну цінність та доцільність перероблення обраної плодово-ягідної сировини.

Проводили експериментальні дослідження з втрати маси плодово-ягідної сировини у процесі зберігання в замороженому стані. Для цього досліджували зразки масою 0,5 кг (кожний по 3 проби) заморожували у поліетиленових пакетах за температури  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  і зберігали упродовж 6 місяців за температури  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Дослідження зразків проводили через 1, 3 та 6 місяців. Результати проведених досліджень подано на рисунку 3.1.

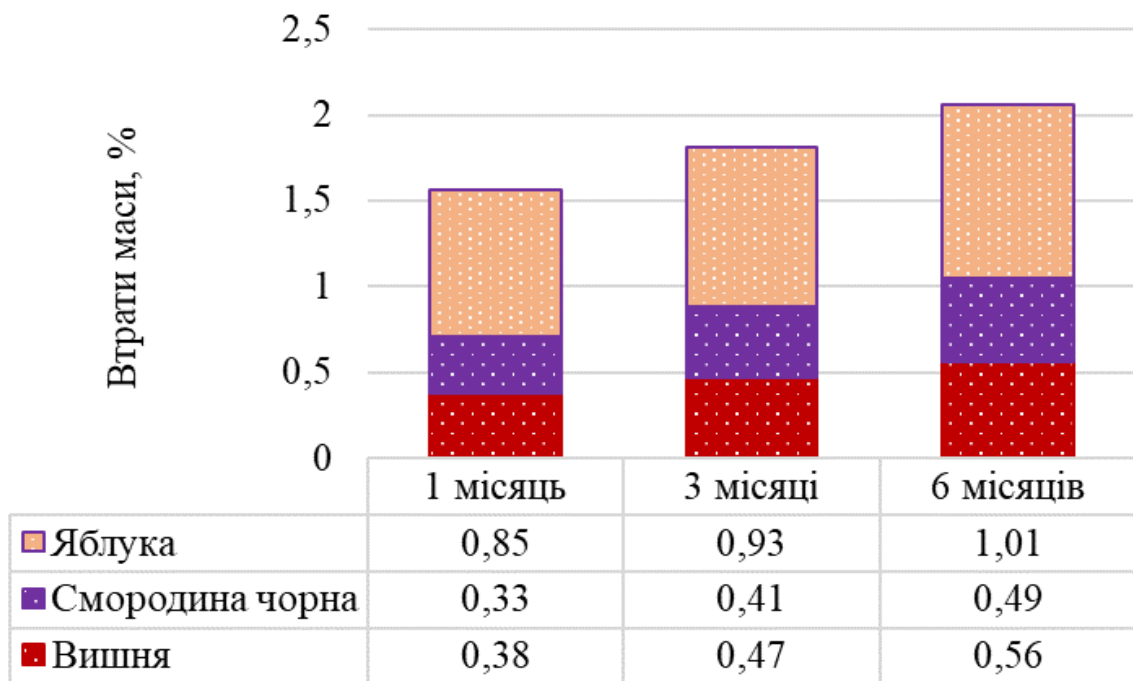


Рис. 3.1. Втрати маси рослинних зразків у процесі зберігання за низьких температур

За даними рисунку 3.1 визначено, що втрати маси плодів й ягід в середньому після шести місяців зберігання становлять 0,68 %. Більші втрати маси визначено в яблуках (1,01 %) та у вишні (0,56 %).

Зменшення маси плодів та ягід упродовж заморожування, можливо, викликано окисненням органічних речовин й випаровуванням води на початку процесу заморожування та сублімацією її у процесі зберігання. Втрати маси після заморожування негативно впливають на якість плодово-ягідної сировини, що має важливе економічне значення.

Оцінки вологоутримуючої здатності плодово-ягідної сировини визначали за допомогою соковіддачі досліджуваних рослинних зразків, заморожених за температури  $-30 \pm 5$  °C та низькотемпературного зберігання після 6 місяців.

Розморожування проводили у лабораторних умовах за різними способами: у потоці теплого (20 °C) вологого повітря, у теплій (20 °C) проточній воді та нагріванням у полі СВЧ.

Плоди і ягоди за домашніх умов рекомендується розморожувати: у повітряному середовищі за температури 15-20 °C тривалістю, в середньому, 2...3 год; в побутових холодильниках – за температури 5-8 °C упродовж 2,5...5 год або з використанням побутової мікрохвильової печі упродовж 5...7 хв. Розморожування продуктів у СВЧ–печі відбувається швидше завдяки об'ємного нагріванню, тому харчова цінність харчових продуктів зберігається краще. Розморожування за допомогою СВЧ має найвищу ступінь рівномірності нагрівання продукту за всім об'ємом.

Досліджувані зразки плодів і ягід після шести місяців зберігання піддавали дефростації за температури навколишнього середовища 5 °C й 20 °C, під дією СВЧ–енергії за частоти 2450 мГц, потужності 180 Вт та часу розморожування 3...5 хв (залежно від їхнього розміру). Результати проведених досліджень подано в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

**Вплив способу й режиму дефростації на втрати соку рослинної сировини**

Найменування плодово-ягідної сировини	Втрати соку за різних способів дефростації, %		
	у повітряному середовищі		під дією СВЧ–енергії
	5 °C	20 °C	
Вишня	14,57±0,50	13,69±0,60	11,88±0,50
Смородина чорна	12,00±0,60	10,52±0,50	8,39±0,40
Яблука	8,40±0,40	6,90±0,30	5,86±0,30

За отриманими даними (табл. 3.2) доведено, що найбільші втрати соку спостерігалися під час дефростації за температури 5 °С повітря навколишнього середовища. За підвищення температури повітряного середовища відбувалося зниження соковіддачі плодів й ягід у всіх відталих зразках. Втрати соку, можливо, пов'язані з руйнівним впливом повільного розморожування на рослинні тканини плодів й активацією ферментів, які активуються під час розморожування.

Порівняльна характеристика втрати маси рослинної сировини від способу дефростації наведено на рисунку 3.2.

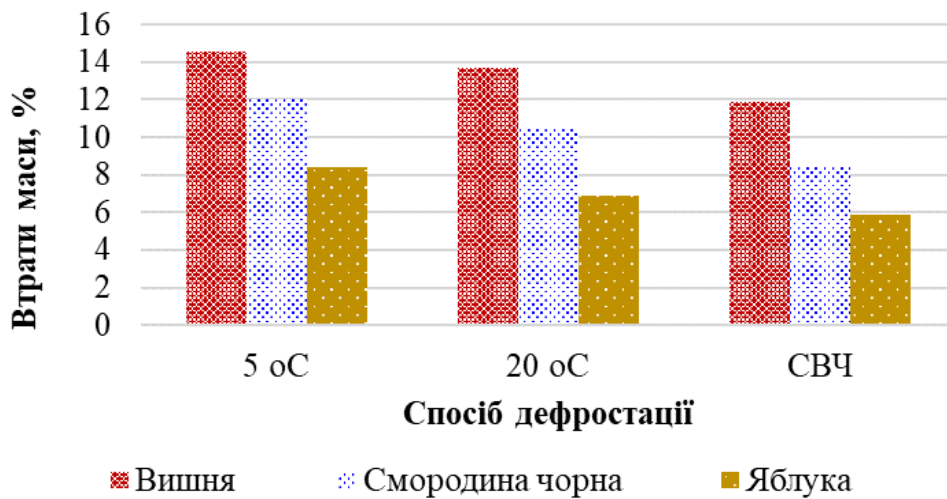


Рис. 3.2. Втрати маси плодово-ягідної сировини від способу дефростації

За традиційного розморожування - на повітрі за температури 20 °С - найменші втрати соку спостерігалися в яблуках (6,90 %), найбільші – у вишні (13,69 %). За дефростації з використанням СВЧ-енергії упродовж 3...5 хв визначено значно менші втрати соку, чим за традиційного відтаювання (на повітрі за температури 5 й 20 °С). Застосування СВЧ-енергії дозволяє зменшити втрати соку порівняно з відтаюванням за температури повітря 5 °С і 20 °С у зерняткових плодів на 15,1 і 30,2 % відповідно, у кісточкових – на 13,2 і 18,5 % відповідно та в ягодах – на 20,2 і 30,1 % відповідно (рис. 3.2).

Таким чином, можемо рекомендувати СВЧ-енергію для дефростації плодово-ягідної сировини, тому що дозволяє зменшити втрати соку та зберегти цінні біологічні речовини вихідної рослинної сировини.

### 3.3. Дослідження рослинної сировини за низькотемпературного зберігання

Для визначення фізико-хімічних показників плодово-ягідної сировини обрано сорти кісточкових і зерняткових плодів та ягід, а саме: вишня сорту Любська, яблука - Ренет; смородина чорна - Ювілейна.

Для визначення якісних показників сировини до й після заморожування із партій плодово-ягідної сировини відібрано середні зразки. Свіжі плоди і ягоди сортували за якістю, калібрували, мили, обсушували й піддавали швидкому заморожуванню за температури  $-30 \pm 5$  °С. Зберігали впродовж шести місяців за температури  $-18$  °С та відносної вологості повітря  $90 \pm 5$  % .

У плодах та ягодах визначали вміст сухих розчинних речовин, загальний вміст цукрів, титровані кислоти, вміст аскорбінової кислоти й пектинових речовин. Досліджували середню вибірку пробу плодово-ягідної сировини. Результати досліджень представлено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

#### Фізико-хімічні показники плодів і ягід до й після заморожування

Назва рослинної сировини	Назва показників									
	Масова частка, %								Масова концентрація вітаміну С, мг/100 г	
	сухих розчинних речовин		загальних цукрів		титрованих кислот		пектинових речовин			
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Вишня	17,6	10,9	10,8	10,2	1,44	1,48	0,75	0,71	16,9	12,0
Смородина чорна	12,6	11,5	7,7	7,2	2,34	2,49	0,61	0,50	50,7	42,6
Яблука	13,6	13,1	9,6	7,1	0,70	0,76	1,70	1,42	4,6	3,1

Відповідно до отриманих результатів (табл. 3.3), після низькотемпературного зберігання відбувається зниження всіх показників якості за різною мірою. Так, зниження вмісту розчинних сухих речовин за усередненим значенням склало 16,5 %. Найменші втрати розчинних речовин відзначено в яблуках (3,0 %), найбільші – у вишні – (38 %).

Зниження вмісту вітаміну С склало у яблуках 32,6 %, вишні – 29,0 %, у смородини – 16,0 %. Небажане зниження аскорбінової кислоти в досліджуваній замороженій рослинній сировині викликано порушенням ферментативного окислювального процесу. Під час заморожування активність ферментів знижується, а під час дефростації - окисні ферменти (аскорбатоксидаза, цитомоксидаза, пероксидаза) відновлюють свою активність швидше та аскорбінова кислота піддається їхньому окисненню. Внаслідок доступу кисню відбуваються деструктивні зміни у рослинних тканинах, що також сприяє руйнуванню аскорбінової кислоти.

Вміст пектинових речовин в чорній смородині знизився на 18,0 %, в яблуках – на 16,5 %, у вишні – на 5,3 %. Можливо, що в процесі дефростації плодів і ягід відбувається перетворення нерозчинного протопектину у розчинну форму.

Після низькотемпературного зберігання відбувається збільшення титрованих кислот. Титрована кислотність заморожених плодів й ягід збільшується у порівнянні зі свіжими на 2,7–8,6 %. У процесі дефростації плодово-ягідної сировини окисно-відновні процеси рухаються в бік окисних реакцій, відповідно впливають на якість харчового продукту. Процес дефростації залежить від ступеня активності ферментів – оксидоредуктаз. Особливий вплив спричиняють ферменти – полифенолоксидаза, аскорбатоксидаза, каталаза й пероксидаза.

Заморожування сировини та її зберігання приводить до зниження вмісту цукрів та збільшення титрованих кислот. Вміст цукрів і кислот у плодах й ягодах визначається глюкоацидометричним індексом (ГАІ). Він є об'єктивним показником смаку. Якщо ГАІ зменшується, то смак плодів й



ягід стає більше кислим. Зміни глюкоацидометричного індексу свіжої плодово-ягідної сировини та після її дефростації представлено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

### Глюкоацидометричний індекс плодово-ягідної сировини

Назва сировини	Глюкоацидометричний індекс плодів й ягід	
	свіжих	після дефростації
Вишня	7,5	6,9
Смородина чорна	3,3	2,9
Яблука	13,7	9,3

Визначено, що найбільше зниження значення ГАІ спостерігається в яблуках і складає 4,4 (табл. 3.4). Зниження сахаро-кислотного індексу вказує на погіршення смаку плодів після впливу низьких температур. д час заморожування.

Отже, процес заморожування плодово-ягідної сировини впливає на важливі біохімічні процеси. Після зберігання в замороженому стані в плодово-ягідній сировині відбуваються: гідроліз сахарози з одночасним зниженням кількості загального цукру; незначне збільшення титрованих кислот; перехід нерозчинного пектину у його розчинну форму; руйнування аскорбінової кислоти. Усі процеси пояснюються впливом ферментів сировини та незворотними гідролітичними процесами під їх дією. Під час зберігання замороженої продукції відбуваються зміни у росинних тканинах, які відіграють істотну роль. Якість кінцевого продукту суттєво залежить від біохімічних перетворень, які відбувається під час заморожування і дефростації.

Отже, дефростація є важливим фактором, що впливає на якість фруктово-ягідної сировини, а саме, її швидкість та умови проведення. Підтвержено, що за умов дефростація замороженої сировини СВЧ-енергією впродовж декількох хвилин втрати соку значно менші від традиційного способу відтаювання (за умов температури повітря 5 °С або 20 °С).

### Висновки до розділу 3

1. Визначено фізико-хімічні показники, обраної для досліджень, плодово-ягідної сировини. Підтвержено її високу біологічну цінність.

2. Доведено, що плоди й ягоди після зберігання у замороженому стані упродовж 6 місяців втрачають масу плоду в середньому на 0,7 %. Найбільші втрати маси спостерігалися в яблуках (1,0 %).

3. Визначено, що за умови дефростація замороженої сировини СВЧ-енергією втрати соку значно менші від традиційного способу відтаювання.

4. Встановлено, що тривале зберігання плодово-ягідної сировини за низьких температур та їх дефростація знижує якість кінцевого продукту.

## РОЗДІЛ 4

### Розроблення технології замороженого десерту

#### 4.1. Розроблення технології плодово–ягідного сорбету

На підставі проведених досліджень, нами розроблено заморожений пектиновмісний плодово-ягідний десерт – збитий заморожений десерт «Сорбет», виготовлений із цукрового сиропу й плодово–ягідного пюре, з додаванням пектину як стабілізатора й функціонального інгредієнта.

Досить вагомою перевагою розроблювального плодово-ягідних десерту є, насамперед, цілеспрямовано підтримувана натуральність продукту. Відсутність штучних харчових добавок і теплового оброблення сировини перед заморожуванням, дозволяє максимально зберегти харчову цінність, вітамінну активність й інтенсивність смаку, властиву плодово-ягідній сировині. У складі замороженого десерту мінімум компонентів – ягоди в цілому вигляді, здрібнені фрукти, фруктове або ягідне пюре, вода, цукор і пектин.

В технології використовували натуральні інгредієнти, підібрані з розрахунком їхнього хімічного складу, функціональних властивостей і смакових переваг сучасного покупця.

З метою розширення асортименту заморожених десертів оздоровчого призначення запропоновано використовувати місцеву фруктову сировину - вишню та яблука, й ягідну сировину – чорну смородину. До технології також включали харчові компоненти: цукор-пісок – для створення гармонійного смаку; сухий яблучний пектин – як стабілізатор і функціональний інгредієнт.

Для одержання продукту, що має функціональну активність і приємні смакові властивості, за допомогою оптимізації рецептурних компонентів заморожених сорбетів, визначали раціональне співвідношення плодово-ягідної основи.

За матрицею планування експерименту підготовлено модельні зразки за вмістом плодово-ягідних компонентів 9,5 – 38 %, цукрового сиропу - 20 %, пектину - 1 %. Варіанти рецептурного співвідношення харчових компонентів представлено в таблиці 4.1.

Проведено дегустаційну оцінку отриманих зразків сорбетів за 10-бальною системою оцінювання згідно описання ознак:

0 – відсутній; 1-4 – легкий; 5-7 – виразний; 8-10 – інтенсивний.

Таблиця 4.1

### Варіанти співвідношення харчових компонентів для сорбету

Назва харчового компонента	Номер зразка		
	1	2	3
Вишня	38	9,5	9,5
Яблуко	9,5	9,5	38
Чорна смородина	9,5	38	9,5
Цукор	20	20	20
Пектин	1	1	1
Вода	22	22	22

Результати органолептичної оцінки представлено в таблиці 4.2.

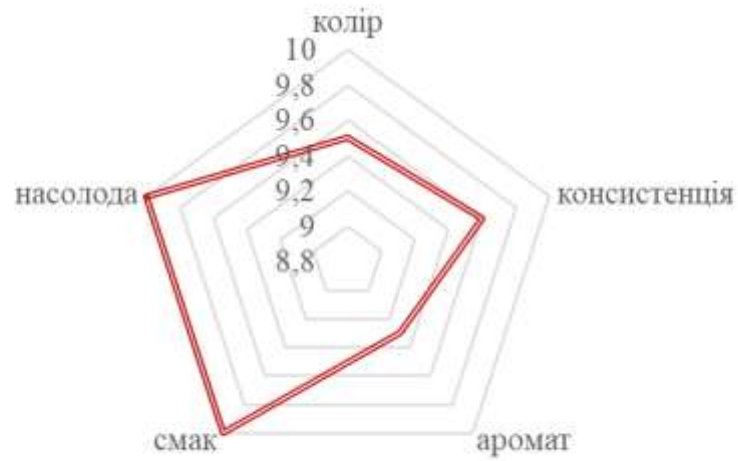
Таблиця 4.2

### Результати дегустаційної оцінки сорбетів

Номер зразка	Органолептичні показники					Середній бал
	консистенція	колір	аромат	смак	насолюда	
Зразок 1	9,6	9,5	9,3	10,0	10,0	9,7
Зразок 2	8,1	9,6	9,1	8,4	10,0	9,0
Зразок 3	9,0	9,8	8,9	9,8	9,9	9,4

За результатами органолептичної оцінки виготовлених варіантів заморожених десертів визначено середній бал за всіма ознаками. Побудовано

сенсорні профілі, які подано на рисунку 4.1.



Варіант 1



Варіант 2



Варіант 3

Рис. 4.1. Дегустаційне оцінювання експериментальних варіантів сорбету

1 варіант – однорідної дрібнокристалічної структури, червоного кольору, фруктов-ягідним ароматом, солодким смаком з незначною кислотою і отриманою насолодою. 2-й і 3-й варіанти сорбе вирізнялися неоднорідною консистенцією та наявності грубих часточок, відчутною кислотою і ароматом смородини або яблука (табл. 4.2).

На основі отриманих сенсорних профілів встановлено, що найбільш гармонічним смаком і ароматом володіє варіант сорбе №1 (рис. 4.1). Тому, найкращий варіант сорбету рекомендуємо для подальших наукових досліджень і виготовлення. Склад харчових компонентів замороженого сорбету представлено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

### Сорбет “Літній”

Найменування харчових компонентів	Брутто, г	Нетто, г
Вишня	420	380
Яблуко	130	95
Чорна смородина	110	95
Цукор	86	86
Пектин	4,3	4,3
Вода	339,7	339,7
Вихід	-	1000

Результати профільного методу дослідження є основою для розроблення технологічної схеми виробництва заморожених сорбетов.

Технологічна схема виробництва плодово-ягідної основи для сорбетів представлено на рисунку 4.2.

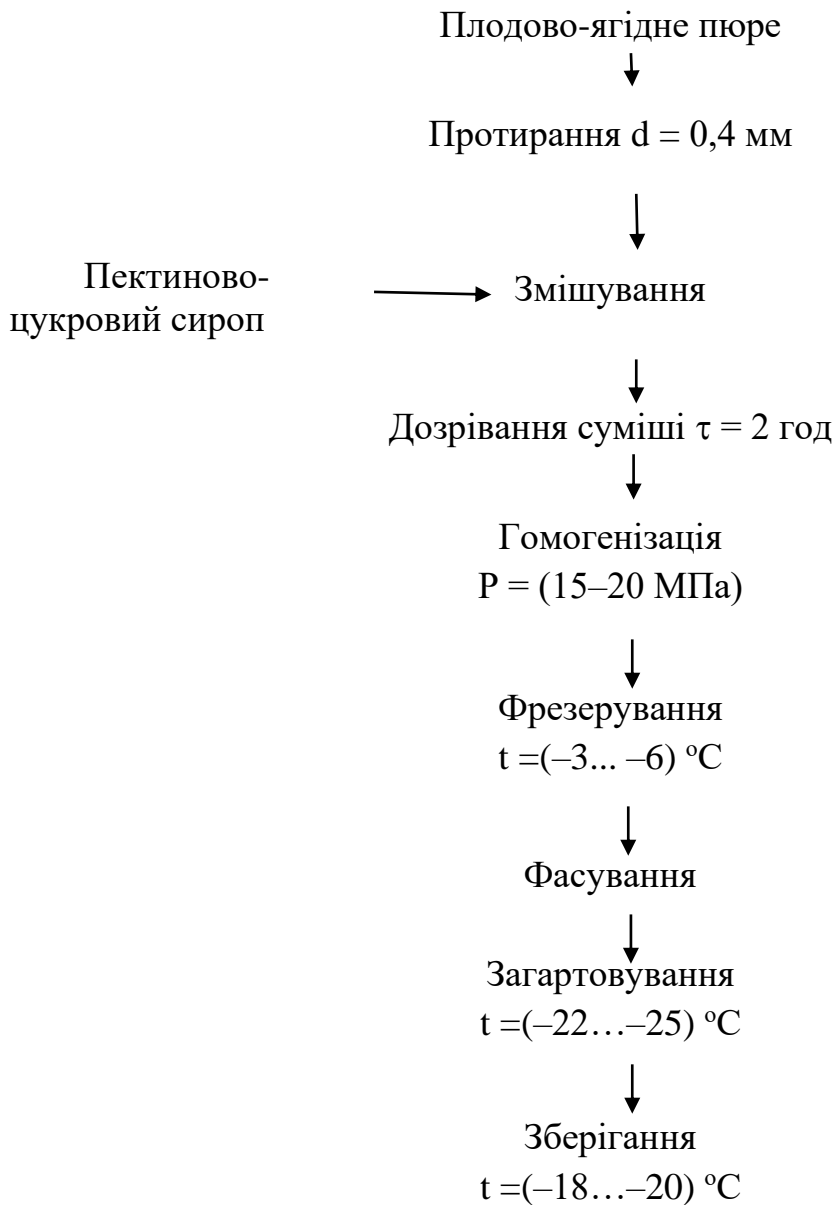


Рис. 4.2. Принципова технологічна схема виробництва плодово-ягідної основи для сорбету

#### Технологічні вимоги до основної сировини

Вишня, чорна смородина, яблука – свіжі, цілі, чисті, не зів'ялі, колір та форма, властиві сорту.

Цукор-пісок – білі кристали, солодкі на смак.

Пектин – порошок тонкого помелу без сторонніх домішок. Допускається наявність волокнистої фракції пектину у вигляді пластівців. Слабо-кислий. Без запаху. Від світло-сірого до кремового кольору.

## Технологія приготування

Підготовка пектиново-цукрового сиропу. Цукровий пісок беруть у подвійній кількості у порівнянні з пектином. Цю кількість цукру необхідно виключити із загальної маси цукру за технологією.

Цукор і пектин просівають, пропускають через магнітний сепаратор та направляють на змішування з фруктовою масою. Пектин і цукор змішують у сухому стані для забезпечення рівномірного їх розподілу. Холодну воду за температури 20 °С у 25-кратній кількості від маси порошку пектину заливають в ємність. Постійно перемішуючи засипають тонким струменем суху пектиново-цукрову суміш. Після 10 хв перемішування розчин залишають для набрякання. Періодично (4-5 разів) проводять короткотривале (2-3 хв) перемішування. Пектиново-цукровий сироп уварюють до вмісту сухих речовин в сиропі 20 %. Сироп фільтрують через тканинний фільтр, охолоджують до температури 0 °С і змішують із плодово-ягідною основою.

Приготування плодово-ягідної основи. Підготовлені плоди і ягоди очищають від неїстівних частин (насінневої камери, кісточки, плодоніжки, кисті), миють проточною водою та протирають. Підготовлене пюре передається на складання плодово-ягідної основи. Плодово-ягідна маса за технологією надходить на протирання з діаметром сит 0,4 мм, де отримує тонкоподрібнену ніжну консистенцію й однорідний колір.

Терміни дозрівання плодово-ягідної сировини, які не збігаються із заготівлею врожаю, заздалегідь заморожують у поліетиленових брикетах вагою 10 кг з цукровим піском за вмістом 10 %.

Дозрівання. Охолоджена до температури 2–6 °С суміш залишається в ємності для дозрівання впродовж 2 годин. Під час дозрівання суміші збільшується в'язкість, яка перешкоджає утворенню великих кристалів льоду у процесі її заморожування. Під час фрезерування дозріла суміш більш інтенсивно поглинає та утримує повітря. Це поліпшує збитість і забезпечує ніжну структуру замороженого десерту.



Плодово–ягідна маса змішується з охолодженим до  $4\pm 2$  °С пектиново-цукровим сиропом. Отриману суміш гомогенізують, що сприяє підвищенню взбитості суміші, поліпшенню структури готових виробів і надає їм ніжної консистенції.

Перед фрезеруванням підготовлену суміш частково заморожують та насичують повітрям. На виході із фризера сорбет повинен мати температуру  $(-3\dots-6)$  °С. Для уникнення можливих пороків структури готового продукту фасовані десерти швидко направляють на загартовування. Загартовування проводиться за температури  $-25$  °С. Готовий десерт до реалізації зберігається за температури  $(-15\dots-18)$  °С. Термін придатності плодово-ягідного сорбету – до 3 місяці.

Таким чином, за допомогою моделювання і дегустації готових виробів визначено та отримано рецептурний склад сорбету на основі вишні, чорної смородини та яблук. Складено принципову технологічну схему плодово-ягідної основи для сорбету.

## 4.2. Показники якості й безпеки плодово-ягідного сорбету

### 4.2.1. Фізико-хімічні та органолептичні показники

Відповідно до проведених досліджень визначено фізико-хімічні показники розробленого плодово-ягідного сорбету (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

#### Фізико - хімічні показники сорбету “Літній”

Назва десерту	Масова частка, %				Масова концентрація, г/100г		рН
	сухих речовин	пектинових речовин	вологість	титрованих кислот	Л-аскорбінової кислоти	фенольних речовин	
Сорбет “Літній”	15,3 $\pm 0,30$	0,71 $\pm 0,10$	84,5 $\pm 3,0$	1,5 $\pm 0,10$	9,5 $\pm 0,20$	341 $\pm 10,0$	3,3 $\pm 0,10$

За проведеними дослідженнями (табл. 4.4) визначено, що сорбет багатий на біологічно-активні речовини – вітамін С, пектинові і фенольними речовини. Вміст у готовому продукті цукрів й органічних кислот надає його високої поживної цінності.

Вимоги щодо органолептичних показників виготовленого за розробленою технологією сорбету наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

### Органолептичні показники сорбету “Літній”

Назва десерту	Назва показника				
	зовнішній вигляд	консистенція	структура	смак і аромат	колір
Сорбет	порція одношарового десерту, обумовлена геометрію дозуючого пристрою та споживчого пакування	щільна	однорідна, без відчутних кристалів льоду та часточок цукру	освіжаючий, переважає насичений смак вишні, без сторонніх присмаків і запахів	червоно–фіолетовий, рівномірний по всій масі продукту

Відпускна порція сорбету складає 250 г. Тому, за розрахунком на порцію готового продукту за вмістом пектинових речовин (1,8 %), фенольних сполук (852,5 мг/100 г) та вітаміну С (23,8 мг/100г), його можна віднести до продуктів оздоровчого харчування. Отже, забезпеченість функціональними інгредієнтами складає не менш 15 % від добової потреби організму людини.

Розрахунок БАР в порції готового продукту, яка складає 250 г, відповідно до фізіологічних потреб населення України, наведено в таблиці 4.6 [47].

Таблиця 4.6

**Вміст БАР в 1 порції сорбета “Літній”**

Назва готового продукту	Вміст		
	Вітаміну С, мг/100 г	пектинових речовин, %	фенольних сполук, мг/100 г
Фізіологічна норма споживання на добу	80	5	250
Готовий продукт (250 г)	23,8	1,8	852,5
Відсоткове відношення до норма споживання на добу, %	29,8	36	341

Отже, проведені дослідження підтвердили, що споживання 1 порції сорбету забезпечить добову потребу організму дорослої людини у фенольних речовинах – у 3,4 рази, вітаміні С на 29,8 %, пектинових речовинах – на 36 % (табл. 4.6).

Отже, на підставі проведених досліджень, заморожений плодово-ягідний десерт, вироблений без теплового обробляння, має високу якість і приємні смакові властивості. Доведено високу біологічну цінність готових виробів, що підтверджує їх функціональну направленість.

#### 4.2.2. Мікробіологічні дослідження сорбету

Метою визначення мікробіологічних показників є підтвердження безпеки готового продукту під час споживання.

Для визначення впливу рослинних компонентів на якість продукту під час зберігання виготовлених сорбетів проведені мікробіологічні дослідження зразків: кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), кількість бактерій групи кишкової палички (БГКП) в процесі зберігання упродовж 30 хв за температури 4...8 °С.

Для визначення мікробіологічних показників обрано плодово-ягідних сорбет на яблучно-аличево-чорносмородиновій основі.

Згідно з чинними стандартами, загальну кількість мікроорганізмів у сорбеті визначали методом висівів на поживному середовищі м'ясопептонному агарі (МПА). Вираховували загальну кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) мікроорганізмів на 1 г продукту. Визначили наявність дріжджів та пліснявих грибів на сусло-агарі (СА) за ДСТУ 8447:2015. Дослідження з визначення вмісту БГКП і бактерій роду Сальмонел виконували у відповідності з ДСТУ EN 12824:2004 [48].

Висіви розподіляли рівномірно по всій поверхні середовища за допомогою стерильного скляного шпателя. Чашки з посівами поміщали на 48 годин в термостат для вирощування мікроорганізмів за температури 37 °С. Облік результатів проводили шляхом підрахунку кількості колоній, що виростили у чашках Петрі з урахуванням розведення.

Досліджуючи мікрофлору сорбету, виявлено колонії мікроорганізмів на МПА та СА, які зображено на рисунку 4.3. На середовищі Ендо колоній мікроорганізмів не виявлено.



Колонії бактерій МПА



Колонії грибів та дріжджів СА

Рис. 4.3. Культуральні особливості мікроорганізмів, що виростили на МПА та СА

Мікробіологічні дослідження показали, що сорбет виявився досить поживним середовищем для розвитку дріжджів, оскільки має значну кількість вітамінів та цукру. В зразках відсутні бактерії групи кишкової палички, що підтверджує безпечність для здоров'я людини.

Мікробіологічні показники готового сорбету наведено в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

### Мікробіологічні показники готових виробів

Найменування показників	Сорбет «Літній»	Метод контролювання
Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1г, не більше ніж	$4,6 \times 10^3$	Згідно з ДСТУ 8446:2015
Маса продукту (г), у якому не допустимі		
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г	Не дозволено	Згідно з ДСТУ 8447:2015
Боагулазопозитивні стафілококи	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10444.2
Патогенні мікроорганізми, зокрема роду <i>Salmonella</i>	Не дозволено	Згідно з ДСТУ EN 12824:2004
Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$3 \times 10^3$	Згідно з ДСТУ 8447:2015
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$3 \times 10$	Згідно з ДСТУ 8447:2015

Результати досліджень виявили початковий рівень мікробного обсіменіння після дефростації сорбету. Кінцева кількість мікроорганізмів у дослідних зразках не перевищує допустимі для даного виду продукту норми.

Дані мікробіологічних досліджень дозволяють стверджувати, що готовий продукт із рослинної сировини не матиме негативного впливу на якість продукту впродовж дослідженого терміну зберігання.

Отже, сорбет на основі плодово-ягідної сировини відповідає санітарно-гігієнічним вимогам до десертів із рослинної сировини відповідно до діючої нормативної документації.

#### 4.3. Розроблення критичних точок контролю відповідно до системи НАССР

Hazard Analysis and Critical Control Point (НАССР) — система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок є науково обґрунтованою, що дозволяє гарантувати виробництво безпечної продукції.

Гармонізація вітчизняних та міжнародних стандартів у сфері якості та безпеки харчових продуктів диктує необхідність впровадження НАССР-сумісних технологій на всіх етапах виробництва харчової продукції [49].

В Україні застосування систем НАССР є обов'язковим для всіх підприємств, які займаються виробництвом або введенням в обіг харчових продуктів. Цього вимагають Закони України «Про безпечність та якість харчових продуктів» та «Про дитяче харчування».

Ця система використовує підхід контролювання критичних точок у поводженні з харчовими продуктами для попередження проблем безпечності харчових продуктів. У ній ідентифікуються конкретні небезпеки та встановлюються заходи щодо їхнього контролю для гарантування безпечності харчових продуктів. Система НАССР надає впевненості у тому, що на підприємстві управління безпечністю харчових продуктів проводиться ефективно.

План НАССР підтримує безпечність харчових продуктів, тому що потенційні небезпечні чинники, які можуть виникати під час виробництва, очікуються, контролюються та запобігаються. Система НАССР зменшує потенційні ризики для здоров'я споживачів від хвороб, спричинених харчовими продуктами, ідентифікуючи, запобігаючи та коригуючи проблеми по всьому харчовому ланцюгу - від первинного виробництва до кінцевого споживача. Поряд з підвищенням безпечності харчових продуктів інші вигоди від застосування системи НАССР включають ефективніше використання ресурсів, заощадження для харчової промисловості та оперативніше реагування на проблеми, пов'язані з безпечністю харчових продуктів. Тому на відміну від цих методів базова ідея системи НАССР ґрунтується на тому, що неперервний

контроль в декількох окремих точках процесу, де з'являються небезпечні чинники, більш простий, більш надійний і менш витратний, ніж вибіркового контролю готової продукції.

Перевагою НАССР є також повна і об'єктивна документалізація контролю. Всі важливі рішення в системі НАССР: вибір контрольної точки керування (КТК), вибір методик моніторингу, вибір коригувальних заходів протоколюються і вся документація належним чином оформляється та зберігається.

Основною і обов'язковою передумовою ефективності системи є безумовне виконання виробником вимог чинних правил і норм санітарії та гігієни (програм-передумов GMP, GHP та інших).

Щоб провести аналіз небезпечних чинників для розроблення плану НАССР, виробнику харчової продукції необхідно мати робочі знання про потенційні джерела небезпеки. В ДСТУ ISO 22000:2007 небезпечний чинник харчового продукту (food safety hazard) визначається як біологічний, хімічний або фізичний агент у харчовому продукті, або стан харчового продукту, що потенційно може спричинити негативний вплив на здоров'я [50].

Біологічні чинники поділяються на такі групи: мікроорганізми, бактерії, паразити, гриби, дріжджі.

Хімічні небезпечні чинники можна поділити на три категорії: хімічні речовини, що виникають природнім шляхом; спеціально додані хімічні речовини; випадково додані хімічні речовини.

До небезпечних чинників фізичного походження відносяться будь-які потенційно шкідливі сторонні предмети, яких звичайно у харчових продуктах немає.

#### 4.3.1. Описання цільового продукту і сфери його використання

У процесі роботи було розроблено плодово-ягідний сорбет. Описання цільового продукту і сфера використання наведена в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8

### Описання цільового продукту і сфера його використання

Назва показника	Характеристика
Назва готового продукту	Сорбет на основі яблук, аличі та чорної смородини
Нормативна документація	ТУ проект
Назва показника	Характеристика
Фізико-хімічні властивості	Вітамін С, титрована кислотність, пектинові речовини, сухі речовини, фенольні речовини, рН
Використання продукту	Використання як біологічно цінний готовий продукт, використання для профілактичного харчування
Умови реалізації	У роздрібну торгівлю
Мікробіологічні показники	Кількість МАФАМ, бактерій групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми, плісеневі гриби

Розроблений сорбет повинен відповідати вимогам безпеки (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

### Показники безпеки

Найменування показника	Норма, мг/кг	Метод контролю
Гранично допустимі рівні токсичних елементів, мг/кг, не більше:		
Кадмію	0,4	Згідно з ДСТУ 4112.32 або ГОСТ 26933
Свинцю	0,03	Згідно з ДСТУ 4112.35 або ГОСТ 26932
Миш'яку	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуті	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
Міді	5,0	Згідно з ДСТУ 4112.31 або ГОСТ 26931
Цинку	10,0	Згідно з ДСТУ 4112.34 або ГОСТ 26934
Мікотоксин патулін	0,05	Згідно з ГОСТ 28038

4.3.2. Описання сировини і матеріалів, які контактують з харчовим продуктом

Для виробництва плодово-ягідного сорбету свіжа сировина, яка повинна відповідати вимогам стандартів (табл. 4.10). Готовий продукт відразу направляється на реалізацію та не підлягає зберіганню.



Таблиця 4.10

**Вимоги до сировини**

Назва сировини	Вимоги	Стандарти
Вишня	Плоди повинні бути цілими, свіжими, однакового розміру, не зів'ялі, не тріснути, без ушкоджень шкідниками, без стороннього запаху і присмаку	ГОСТ 21405-75
Яблука	Плоди повинні бути вимитими, плоди свіжі, цілі, здорові, чисті, не тріснути, без ознак гниття, без ушкодження шкідниками, типової для ботанічного сорту форми і забарвлення; плоди повинні бути не побитими, без стороннього запаху і присмаку	ДСТУ 7075: 2009
Смородина чорна	Плоди повинні бути цілими, свіжими, стиглими, не зів'ялі, не тріснути, без ушкоджень шкідниками, без стороннього запаху і присмаку	ДСТУ 8319:2015
Вода	Відсутність термостабільних кишкових паличок в 100 смі води, патогенних мікроорганізмів в 1 дмі води, колифагів у 1 дмі води	СанПиН 2.1.4.1074-01.
Пектин	Порошок тонкого помелу без сторонніх домішок. Допускається наявність волокнистої фракції пектину у вигляді пластівців. Слабокислий. Без запаху. Від світло-сірого до кремового кольору	ДСТУ 6088: 2009
Цукор	Солодкий, без стороннього присмаку і запаху, як у сухому так і його водному розчині; сипучий, допускаються грудки, що розвалюються при легкому натиску; білого кольору з жовтуватим відтінком; розчин цукру повинен бути прозорим або слабо опалесцентним, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок	ДСТУ 2316-93

Сировина, яка приймається на підприємстві, повинна супроводжуватися сертифікатами якості, зберігатися в тарі, в якій надійшла. Приймання сировини здійснюється партіями.

#### 4.3.3. Оцінка ризиків небезпечних факторів

Технологічна схема процесу виробництва напою з горіхом волоським з вказаними небезпечними факторами наведена в таблиці 4.11.

Таблиця 4.11

#### Технологічна схема виробництва сорбету плодово-ягідного з вказаними небезпечними факторами

Яблука	Вишня	Смородина	Пектин/ цукор	Посуд	Вода
Приймання та зберігання Б, Х, Ф	Приймання та зберігання Б, Х, Ф	Приймання та зберігання Б, Х, Ф	Приймання та зберігання Б, Х	Приймання та зберігання Ф	Забір Б, Х, Ф
Сортування Ф	Сортування Ф	Сортування Ф			Очищення: - грубе (за допомогою вугільного фільтру); - тонке (тканинне)
Миття Ф, Х	Миття Ф, Х	Миття Ф, Х		Миття Ф, Х	Подача води
Очищення	Очищення	Очищення			
Різання		Різання			
Протирання Б	Протирання Б	Протирання Б			
Змішування Б, Ф	Змішування Б, Ф	Змішування Б, Ф	Змішування Б, Ф		Змішування Б, Ф
				Фасування Ф	

Встановлення критичних точок контролю для виробництва сорбету плодово-ягідного проведено в таблиці додатку Б.

Визначено критичну точку контролю під час приймання сировини ККТ 1 (Х). Усі види ризиків, можна попередити, усунути та знизити до прийняттого рівня у результаті цілеспрямованих заходів контролю.

#### Висновки до розділу 4

1. Розроблено технологію біологічно цінного сорбету на плодово-ягідній основі.

2. Визначено фізико-хімічні та органолептичні показники розробленого сорбету. Доведено високий вміст в його складі БАР – вітамін С, фенольні і пектинові сполуки.

2. Розраховано добове забезпечення організму людини есенціальними речовинами за умови споживання 1 порції сорбету. Визначено, що 250 г сорбету на добу забезпечить добову потребу організму дорослої людини у фенольних речовинах – у 3,4 рази, вітаміні С на 29,8 %, пектинових речовинах – на 36 %

3. Доведено, що розроблений заморожений десерт цілком відповідає санітарно-гігієнічним вимогам для десертів із рослинної сировини.

4. Проведений аналіз небезпечні чинники виробництва сорбету і виявлено критичну точку контролю під час приймання сировини.

## РОЗДІЛ 5

### Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

#### 5.1. Система управління охороною праці в університеті

Система управління охороною праці (СУОП) - це частина загальної системи управління організацією, яка сприяє запобіганню нещасним випадкам та професійним захворюванням на виробництві, а також небезпеки для третіх осіб, що виникають у процесі господарювання, і включає в себе комплекс взаємопов'язаних заходів спрямованих на виконання вимог законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці.

Головна мета управління охороною праці є створення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці, покращення виробничого побуту, запобігання травматизму та профзахворювань.

Суб'єктом управління в СУОП на підприємстві в цілому є керівник, а в цехах, на виробничих дільницях і в службах - керівники відповідних структурних підрозділів і служб. Організаційно-методичну роботу по управлінню охороною праці, підготовку управлінських рішень і контроль за їх своєчасною реалізацією здійснює служба охорони праці підприємства, яка підпорядкована безпосередньо керівнику підприємства. Суб'єкт управління аналізує інформацію про стан охорони праці в структурних підрозділах підприємства та приймає рішення спрямовані на приведення фактичних показників охорони праці у відповідність з нормативними. Об'єктом управління в СУОП є діяльність структурних підрозділів та служб підприємства по забезпеченню безпечних і здорових умов праці на робочих місцях, виробничих дільницях, цехах та підприємства в цілому. Охорона праці базується на законодавчих, директивних і нормативно-технічних документах. При управлінні охороною праці не повинні прийматися рішення і здійснюватися заходи, які суперечать чинному законодавству, державним нормативним актам про охорону праці, стандартам безпеки праці, правилам і нормам охорони праці [51].

Управління охороною праці і промисловою безпекою здійснюють:

- у цілому по університету – ректор, перший проректор, проректор з науково-педагогічної роботи, проректор з адміністративно-господарської роботи;
- на кафедрах, в лабораторіях - їх керівники;
- директор навчального центру;
- керівники структурних підрозділів;
- начальники відділів та служб адміністративно-господарської частини.

Організаційно-методичну і контролюючу діяльність з охорони праці, підготовкою управлінських рішень і контролю за їх виконанням здійснює служба охорони праці університету, яка підпорядковується безпосередньо ректору.

Функції управління охороною праці:

- прогнозування та планування робіт з охорони праці;
- організація системи управління охороною праці;
- оперативне керівництво та координація з охорони праці;
- оцінка та стимулювання робіт з охорони праці;
- контроль, облік та аналіз роботи з охорони праці та функціонування СУОП.

Основні завдання управління охороною праці:

- навчання співробітників та студентів вимогам безпеки праці;
- забезпечення безпечності технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель та споруд;
- забезпечення безпечного проведення навчального процесу та наукової роботи;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці, усунення небезпечних та шкідливих факторів;
- оптимізація режимів праці та відпочинку;
- забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту;
- професійний добір за окремими спеціальностями;
- санітарно-побутове обслуговування;
- облік питань охорони праці в навчально-методичній, науковій, проектно-

конструкторській та технологічній документації;

- забезпечення пожежної профілактики;
- підготовка з питань охорони праці випускників університету;
- організація лікувально-профілактичного обслуговування співробітників та студентів;
- забезпечення вимог безпеки при виготовленні продукції та надання інших послуг.

Служба охорони праці здійснює планування робіт із забезпечення безпечних умов навчання та складає річний план на основі аналізу та контролю діяльності навчального закладу. Річний план включає такі питання: навчання та перевірка знань працівників з охорони праці; проведення інструктажів, розробка, періодичний перегляд посадових інструкцій; внутрішній контроль; профілактичні та інші організаційні заходи, що спрямовані на підвищення рівня безпеки учасників навчального процесу; визначенні потреби у новому обладнанні, матеріально-технічних засобах безпеки та санітарно-побутовому обслуговуванні. Заходи та фінансування охорони праці плануються під час заключення колективного договору, в якому також вказані обов'язки адміністрації та працівників. Адміністрація зобов'язується забезпечити своєчасне виконання заходів з безпеки охорони праці, створення безпечних і нешкідливих умов праці, створення фонду з охорони праці. Співробітники університету зобов'язані:

- дотримуватись норм та умов охорони праці, визначених законодавчими та
- іншими нормативними актами України, а також правилами та інструкціями з охорони праці;
- належним чином застосовувати засоби індивідуального та колективного захисту;
- проходити навчання та перевірку знань з охорони праці;
- проходити обов'язкові попередні (при наймі на роботу) і періодичні (під час трудової діяльності) медичні обстеження, якщо це передбачено

законом або підзаконними нормативними актами;

- проходити у встановленому порядку інструктажі (навчання) з охорони праці.

У навчальному закладі під час трудового і професійного навчання обов'язковим є забезпечення студентів знаннями з питань охорони праці. Навчання студентів, слухачів з питань охорони праці ведеться як у вигляді інструктажів так і з використанням сучасних форм організації навчання – модульного, дистанційного, екстернатного тощо, з використанням технічних засобів навчання - аудіовізуальних, комп'ютерних. Обсяг, зміст навчання та форми перевірки знань з питань охорони праці студентів визначаються навчальними планами і програмами, затвердженими Міністерством освіти і науки України. Студентам проводяться первинний інструктаж та безпосередньо перед лабораторною чи практичною роботою. Працівникам навчального закладу проводять вступний, первинний, вторинний, позаплановий та цільовий інструктажі.

Служба охорони праці здійснює контроль за станом охорони праці у навчальному закладі. Відповідно до наказу №25-0 «Про адміністративно-громадський контроль за станом охорони праці та пожежної безпеки ПУЕТ» від 29.11.2010р було проведено заходи з поліпшення стану охорони праці і пожежної безпеки в університеті та призначено постійно діючу комісію щодо здійснення адміністративно-громадського контролю за станом охорони праці. Контроль проводиться 1 раз на тиждень на кафедрах, 1 раз на місяць на факультетах, 1 раз на рік на рівні ректорату.

Також служба охорони праці проводить облік травматизму та професійних захворювань. Звіти про випадки травматизму складаються за формою 7Т кожний рік. За результатами звіту минулого року випадки травматизму в навчальному закладі відсутні. За результатами медичних оглядів професійних захворювань у працівників закладу також не виявлено.

## 5.2. Безпека у надзвичайних ситуаціях

Електробезпека – система організаційних і технічних заходів та засобів, що забезпечують захист людей від шкідливої і небезпечної дії електричного струму, електричної дуги, електричного поля і статичної електрики.

Ураження електричним струмом може бути при ушкодженні ізоляції електричного дроту (кабелю), зіпсованості, електроустаткування та при порушенні правил електробезпеки.

Всі доступні для випадкового доторкання частини електроустаткування навчального закладу надійно захищені.

Пожежна безпека - стан об'єкта, за якого виключається можливість пожежі, а у випадку її виникнення унеможлиблюється дія на людей небезпечних факторів пожежі і забезпечується захист матеріальних цінностей. Одним із основних факторів забезпечення пожежної безпеки є пожежна профілактика.

Пожежна профілактика — це комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на гарантування безпеки людей, запобігання пожежам, обмеження їх поширення, а також створення умов для успішного гасіння пожежі.

Забезпечення пожежної безпеки в навчальному закладі визначаються Правилами пожежної безпеки в Україні. Університет має справні пожежні крани, вогнегасники, звукові сигналізації та систему оповіщення, засоби індивідуально захисту. Також наявні аварійні виходи, але деякі не є доступними. До них обов'язково необхідно забезпечити вільний доступ. Крім того, заклад має ліфт, який також не працює [52].

## 5.3. Охорона праці у навчально-дослідницьких лабораторіях

Навчальний процес студентів на будь-якому напрямку підготовки включає безліч факторів, які можуть нести потенційну небезпеку при певних обставинах. Обов'язково треба звернути увагу, що для навчального процесу



студентів-магістрантів характерні певні особливості. Адже науково-дослідна робота вимагає чітко визначених умов праці, відповідної матеріально-технічної бази, спеціально облаштованих аудиторій, оскільки робота з хімічними реактивами, біологічними об'єктами і приладами створює додаткові фактори ризику для працівників: ушкодження шкіри або очей при роботі з скляним посудом чи сильнодіючими хімічними речовинами, отруєння токсичними розчинниками та реагентами, парами розчинників, можливість виникнення пожеж при роботі з вибухонебезпечними продуктами, а також травмування при роботі з електричним обладнанням.

Лабораторію забезпечують вентиляцією, освітленням, горючим газом, опаленням, водопроводом і каналізацією. Всі робочі місця, проходи й приміщення кабінету добре освітлені.

Електропроводка, встановлення електрообладнання та приладів у лабораторії відповідають вимогам Правил влаштування електроустановок. Усі доступні для торкання електротехнічні пристрої ізольовані. Вмикання і вимикання всієї електромережі кабінету здійснюється одним загальним рубильником. Штепсельні розетки мають закритий тип.

Інструкції з охорони праці у процесі роботи з електрообладнанням, кислотами та лугами, органічними розчинниками, токсичними та отруйними речовинами, важкими металами, знаходяться на робочих місцях співробітників та у завідуючого лабораторії. Інструктаж з охорони праці як первинний, повторний так і позаплановий проводяться для кожного співробітника і всього персоналу.

У лабораторіях знаходяться спецодяг і засоби індивідуального захисту. В лабораторії на видних місцях знаходяться інструкції та попереджувальні таблички з техніки безпеки, план пожежної евакуації.

Забороняється в лабораторії приймати їжу, смакувати досліджувані консерви та інші речовини, а також пити воду з хімічного посуду. Проводити хімічні дослідження тільки в чистому посуді, а після проведення експерименту посуд потрібно ретельно вимити.

Працюючи з скляним лабораторним посудом, для того, щоб запобігти пораненням, необхідно пам'ятати про різну термостійкість різних видів колб і склянок, при надіванні на скляні трубки гумових шлангів руки обов'язково потрібно захищати рушником або серветкою.

Всі роботи пов'язані з використанням концентрованих кислот, лугів або інших агресивних рідин, виконували тільки у витяжній шафі. Категорично забороняється набирати в піпетку ротом концентровані кислоти, луги, канцерогенні речовини. Для цього потрібно використовувати піпетку з грушею або мірний циліндр. Роботи з легкозаймистими і вибухонебезпечними речовинами чи рідинами (бензин, бензол, ефір, хлороформ, ацетон, спирти та інше) проводити у витяжній шафі без застосування вогню.

Відпрацьовані токсичні рідини виливати у каналізацію категорично забороняється. З цією метою використовують герметично закриту тару, яка стоїть у витяжній шафі з надписом «Для зливу».

Не користуватися реактивами і речовинами без етикеток. Обережно поводитися з термометрами. Неможна включати електричні прилади в мережу не впевнившись у справності розеток та штепсельних вилок. Забороняється в лабораторії працювати одному.

При опіках хімічними речовинами уражене місце необхідно промити великою кількістю води і у випадку попадання на шкіру міцного лугу обполоснути 2% розчином оцтової кислоти, а при опіці кислотою - 2% розчином соди.

При опіках ретельно вимити лице водопровідною водою спочатку при закритих очах, а потім упродовж 5-10 хвилин промити очі водою і тільки після цього, якщо наступив наслідок дії кислоти, необхідно промити очі 2% розчином таніну або слабким розчином чаю. Якщо опік викликаний лугом, то очі промивають 2% розчином борної кислоти або молоком.

При термічних опіках - місце опіку обробляють 96 % спиртом, 3 % розчином перманганату калію або 5% розчином таніну, після чого накладають стерильну пов'язку.

Під час поранення склом із рани видаляють осколки скла, а край рани змазують розчином йоду і перв'язують чистим бинтом.

Таким чином, охорона праці у ПУЕТ здійснюється функціонуючою системою управління охорони праці, яка має визначені функції та завдання. Працівники та студенти забезпечені необхідними умовами для проведення навчального процесу. Але необхідно звернути увагу на стан пожежної безпеки – відсутність вільного доступу до деяких аварійних виходів.

#### Заходи безпеки на виробництві під час карантину

Під час дії карантину основні норми законодавства передбачаються Законом України «Про захист населення від інфекційних хвороб» [56].

Закон зокрема визначає правові, організаційні та фінансові засади діяльності органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій, спрямованої на запобігання виникненню і поширенню інфекційних хвороб людини, локалізацію та ліквідацію їх спалахів та епідемій, встановлює права, обов'язки та відповідальність юридичних і фізичних осіб у сфері захисту населення від інфекційних хвороб.

Аналізуючи норми законодавства, слід відмітити, що основними порадами щодо поведінки в період карантину є:

- Верхній одяг зберігайте в окремій закритій шафі, яка використовується тільки для верхнього одягу.
- Перед роботою ретельно помийте руки з милом, а тоді обробляйте їх спиртовмісним антисептиком. На сьогоднішній день це обов'язкова процедура в разі будь-яких контактів із (потенційно) забрудненими об'єктами. Особливу увагу приділіть нігтям (там накопичується найбільше бруду).
- У разі частого користування антисептиком застосовуйте крем для рук, щоб уникнути підсушування та утворення тріщин шкіри, через які можливе інфікування вірусом COVID-19.

- Робоче місце, стіл, клавіатуру, «мишку», відкриті полки та інші поверхні кабінету протріть разовою серветкою з дезінфікуючим засобом для обробки поверхонь, на початку роботи та в кінці робочого дня.
- Провітрюйте приміщення через кожні 2-3 години.
- Обмежте спілкування з колегами, робочі місця яких – в інших приміщеннях (кабінетах), виробничі питання вирішуйте через засоби телефонного зв'язку.
- Поза межами свого робочого приміщення, при відвідуванні місць загального користування (санвузол, санітарні кімнати) одягайте захисну маску.
- Правильно користуйтеся засобами індивідуального захисту, а саме: знімайте маску, не торкаючись її зовнішньої поверхні, користуйтеся маскою не більше 2-х годин, утилізуйте її лише в закриті ємності.
- Також для проведення дезінфекції використовують дезінфекційні засоби, дозволені в Україні, що забезпечують ефективне знезараження щодо вірусних інфекцій.
- Необхідно дотримуватись інструкції до кожного окремого дезінфекційного засобу, зокрема щодо дотримання його ефективної концентрації та експозиції (дотримання часу перебування на оброблюваній поверхні).
- Антисептики для обробки рук – спиртовмісні препарати (зі вмістом спирту вище 60 %), (діючі речовини – ізопропіловий, етиловий спирт чи їх комбінації); у тому числі такі, які мають пролонгований терміном дії та певний час захищають шкіру рук від хвороботворних мікроорганізмів, а саме: «Тонік «Біоцид плюс» – 6 год, «БактеріоСол S» – 3 год., «БіоЛонг – шкірний антисептик» – 5 год., «Бриліант руки 2» – 3 год., «Сенсіва U» – 3 год.
- Препарати для дезінфекції поверхонь з мінімальним терміном експозиції (експозиція від 30 сек до 2 хв) – спиртовмісні препарати (діючі речовини – ізопропіловий, етиловий спирт чи їх комбінації).

– Для поверхонь, обладнання тощо – деззасоби на основі четвертинних амонієвих сполук чи, хлорвмісні препарати. Необхідно обирати такі засоби, які б забезпечували якісну дезінфекцію при невисокій концентрації розчину, короткому часу експозиції, не псували майно установи та поверхонь приміщень, не мали б неприємного запаху, бажано таблетовані форми для забезпечення чіткого дозування, наприклад: «Жавілар Ефект», «Інкрасепт», «Дезактін», «Соліклор», «Дез Таб», «Дезараль», «Тентамін», «Бланідас 300», «Бланідас Актив», «Медикарин», «Лізоформін», «Гуасепт» та інші.

– Поверхні (меблів, підвіконників, тощо) можна дезінфікувати спиртовими антисептиками швидкої дії: «Фамідез», «Септофан квік», «Екопор дез експрес».

#### Висновки до розділу 5

1. Розкрито систему управління охороною праці в університеті.
2. Наведено заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях.
3. Представлено заходи з охорони праці у дослідницьких лабораторіях.
4. Передбачено заходи безпеки на виробництві під час карантину

## ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз заморожених продуктів і доведено їх функціональну направленість. Визначено, що сорбет – фруктово-ягідний десерт, споживання якого дозволяє урізноманітнити харчовий раціон і збагатити його БАР.

2. Досліджено, що плоди й ягоди під час зберігання у замороженому стані упродовж 6 місяців втрачають масу в середньому на 0,88 %. Найбільші втрати маси спостерігалися в яблуках (1,03 %) та в аличі (1,12 %).

3. Доведено, що дефростація з використанням СВЧ-енергії, упродовж декількох хвилин, викликає значно менші втрати соку, чим традиційне відтаювання на повітрі за температури 5 й 20 °С. Використання СВЧ-енергії дозволяє знизити втрати соку в зерняткових плодах на 15,0 і 30,1 %, в кісточкових – на 17,0 і 31,1 %, у ягід – на 20,2 і 30 %, у порівнянні з відтаюванням на повітрі за температури 5 та 20 °С відповідно.

4. Відповідно до матриці планування складено модельні зразки за вмістом фруктово-ягідних компонентів. За органолептичною оцінкою обрано найкращий варіант для створення сорбету на основі яблук, аличі та чорної смородини.

5. Розроблено технологію сорбету на яблучно-аличево-чорно-смородиновій основі. Складено технологічну схему фруктово-ягідної основи для десерту.

6. Визначено фізико-хімічні показники розробленого сорбету. Підтверджено високий вміст в їх складі БАР – вітаміну С, фенольних і пектинових речовин.. Мікробіологічні показники довели відповідність готового продукту санітарно-гігієнічним вимогам для десертів із рослинної сировини відповідно до діючої нормативної документації.

7. Визначено, що споживання 1 порції (250 г) сорбету на добу забезпечить організм людини у вітаміні С на 39,7 %, пектинових речовинах – на 42%, фенольних сполуках – на 45,3 %.

8. Виявлені та проаналізовані небезпечні чинники виробництва замороженого десерту. Визначено критичну точку контролю під час приймання сировини ККТ 1 (Х).

9. Представлені заходи з охорони праці в Університеті, у навчально-дослідницьких лабораторіях та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Розроблений плодово-ягідний сорбет можна рекомендувати у щоденний раціон для підтримання позитивного фармакологічного впливу на організм людини та підвищення його стійкості до захворювань.

Технологія сорбету яблучно-аличево-чорносмородинового апробовано і впроваджено у виробництво ресторану «Шалена шкварка» (м. Полтава) (дод. Б).

Висновки та основні результати досліджень представлено у Збірнику наукових статей магістрів (м. Полтава, ПУЕТ, 2018 року) (дод. В).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пересічний М. І. Харчування людини і сучасне довкілля : теорія і практика : монографія / М. І. Пересічний, М. Ф.Кравченко, В. Н.Корзун, О. М. Григоренко - К. : КНТЕУ, 2003. – 320 с.
2. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти: монографія. Одеса: Друк, 2003. 312 с.
3. Егорова, Е. Ю. Продукти функціонального назначення и БАД до еды на основе дикорастущего сырья / Е. Ю. Егорова, М. Н. Школьникова // Пищевая промышленность, 11/2007. - С. 12-14.
4. Родионова Л. Я. Возможности использования плодово-ягодного сырья в производстве функциональных продуктов питания. Сфера услуг: инновации и качество. - 2010. № 5. - С. 384.
5. Higoshimoto, N. Inhibitory effects of citrus fruits on the mutagenicity of 1-methyl-1,2,3,4-tetrahydro-beta-carboline-3-carboxylic acid treated with nitrite in the presence of ethanol / M., Yamano H., Kinouchi T. // Mutat. Res., 1998, vol. 415, № 3. – P. 219 – 226.
6. Potter, J.D. Functional Food Industry: Market Research Reports, Statistics and Analysis. // American Journal of Food Technology. – 2015. - № 2. - P. 87 – 89.
7. Shanthi, G. Gut health benefits of kiwifruit pectins: Comparison with commercial functional polysaccharides / G. Shanthi, L. Emma, W. Reginald // Journal of functional food. – 2010. - № 2. – P. 210 – 218.
8. Эванс, Дж. А. Заморожені харчові продукти: виробництво й реалізація / Дж. А. Эванс. - Спб.: Професія, 2010. - 440 с.
- 9.
- 10.
- 11.
12. Артемова, Е. Н. Фізико-хімічні властивості желе із червоної смородини / Е.Н Артемова, Н.В. Макаркина // Харчова промисловість. – 2006. – № 7. – С. 58–59.



13. Dillard, C.J. Phytochemicals: nutraceuticals and human health / C.J. Dillard, J.B. German // J. Sei. Food Agric. 2000. - V. 80. - № 11. - P. 174.
14. Доронин, А. Ф. Функциональное питание/ А. Ф. Доронин, Б. А. Шендеров. - М.: Грантъ, 2002. - 296 с.
15. Дунченко, Н. И. Мороженое обогащенное пищевыми волокнами / Н. И. Дунченко, В. Г. Сущик // Питание и здоровье. – 2008. - № 1. - С. 60.
16. Квитайло И. В. Разработка технологии охлажденных и замороженных комбинированных салатов функционального назначения: Автореф. канд. техн. Наук. - Краснодар, 2009. - 16 с.
17. Нестерович, Я. Фруктово-ягідні наповнювачі з функціональними добавками / Я. Нестерович // Переробка молока. – 2008. - №11. - С. 32.
18. Гусейнова, Б. М. Пищевая ценность и безопасность гомогенизированных быстрозамороженных смесей, приготовленных из плодов и ягод, выращенных в Дагестане / Б. М. Гусейнова, Т. И. Даудова// Вопросы питания. - 2008. - Т. 77. - №4. - С. 77-82.
19. Квитайло И. В. Салаты для функционального питания / И. В. Квитайло, М. А. Кожухова // XXXVI науч. конф. студ. и молодых ученых вузов ЮФО, г. Краснодар, 2009. - С. 60-61.
20. Хрипко И. А. Быстрозамороженные овощные смеси на основе топинамбура / И А. Хрипко, М. А. Кожухова //II Международный симпозиум «Пищевые биотехнологии: проблемы и перспективы в XXI столетии» - г. Владивосток, 2004. - С. 186.
21. Павлюк Р. Ю. Розробка технології консервованих вітамінних фітодобавок й їхнє використання в продуктах харчування профілактичної дії: Дис. .буд. техн. н.: 05.18.13; захищена 16.10.1996 / ОГАПТ/ Р. Ю. Павлюк. - Одеса, 1996. - С. 446.
22. Что такое сорбет, и почему его стоит попробовать каждому? URL: <https://icicro.ru/articles/what-is-sorbet-and-why-it-should-be-tried-for-everyone/> (дата звернення: 17.06.2018).
23. [Сорбет: интересные факты и рецепт от шеф-повара](#)

24. URL: <https://resto.ru/news/2000913> (дата звернення: 1.07.2018).
25. Сорбет. URL: <http://vkusnoblog.net/products/sorbet> (дата звернення: 1.07.2018).
26. Сорбет – что это? Популярные рецепты сорбетов в домашних условиях URL: <https://sweetcold.ru/recepty/sorbet-chno-eto-retseptyi-sorbetov.html> дата звернення: 1.07.2018).
27. Тези міжнародної науково-практичної конференції «Практичні аспекти сезонного виробництва морозива й замороженої продукції» - М., 2008. – С. 7-8.
- 28.
- 29.
30. ДСТУ 7075:2009 Яблука свіжі для промислового переробляння. Загальні технічні умови. - К. : Держспоживстандарт України, 2010. - 15 с.
31. ГОСТ 32283-2013 Алыча свежая. Технические условия. М.: стандарт информ, 2015. – 10 с.
32. ДСТУ 8319:2015 Смородина чорна свіжа. Технічні умови. - 2017. - 8 с.
33. ДСТУ 6088: 2009 Пектин. Технічні умови К.: Держспоживстандарт України, 2009. - 27 с.
34. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. К. : Держспоживстандарт України, 2006. 18 с.
35. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10 (ДСанПіН 2.2.4-400-10). 20 с.
36. ГОСТ 15113.0-77. Концентраты пищевые. Правила приемки, отбор и подготовка проб. М.: ИПК Издательство стандартов, 1978. 12 с.
37. ГОСТ 15113.3-77. Концентраты пищевые. Методы определения органолептических показателей, готовности концентратов к употреблению и оценки дисперсности суспензии. М.: ИПК Издательство стандартов, 1978. 6 с.
38. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ: ДСТУ ISO 2173:2007 (ISO

- 2169:1981, IDT). – [Чинний від 2009-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 11 с.
39. Фрукти, овочі та продукти перероблення, консерви м'ясні та м'ясорослинні. Метод визначання рН : ДСТУ EN 1132.2005 (EN 1132:1994, IDT). – [Чинний від 2006-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 9 с.
40. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности : ГОСТ 25555.0-82. – Взамен ГОСТ 8756.2-82, ГОСТ 13340.3-77; введ. 01.07.1992. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 14 с.
41. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С: ГОСТ 24556-89. Введ. 90.01.01. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 16 с.
42. ГОСТ 26188-84 Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения рН. М.: Стандартиформ. 2010. 4 с.
43. ДСТУ ISO 11035:2005. Дослідження сенсорне. Ідентифікація та вибирання дескрипторів для створення сенсорного спектру та багатобічного під- ходу (ISO 11035:1994, ITD). К.: Держстандарт України, 2005. 32 с.
44. ДСТУ 4373:2005. Методи визначення вмісту поліфенолів. [Чинний від 2005-28-02]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 6 с. (Інформація та документація).
45. ГОСТ 10444.15-94. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов. [Введ. 96-01-01]. Москва: Изд-во стандартов, 1996. 14 с.
46. ГОСТ 10444.12-88 Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов [Введ. 90-01-01]. М.: Изд-во стандартов, 1990. 14 с.
47. Про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії (наказ від 3.09.2017 № 1073). URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17/page>. (дата звернення: 11.01.2018).
48. ГОСТ 7702.2.2-93 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных

- палочек (колиформних бактерій родів *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*). [Введ. 95-01-01]. - Минск.: МС по СМС. - 13 с.
49. Тюрікова І.С. Система менеджменту безпеки харчових продуктів для харчових виробництв України в перехідний період приєднання до СОТ: Монографія: Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. – 237 с.
50. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT) [Введ. 2007-04-02]. - К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 31 с.
51. Катренко Л.А. Охорона праці в галузі освіти: Навчальний посібник. 2-ге вид. / Л.А. Катренко, І.П.Пістун. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 304 с.
52. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях: Методичні рекомендації до магістерської роботи / М.Ф. Бичков, В.М. Оберемок [Текст] – Полтава: ПУЕТ, 2012. – 24 с.

## **ДОДАТКИ**

## Додаток А

ДКПІ 15.87.

УКНД 67.220

ПОГОДЖЕНО

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший заступник Головного  
державного  
санітарного лікаря України

Ректор Полтавського університету  
економіки і торгівлі, професор

Висновок державної санітарно-  
епідеміологічної експертизи

України

від “\_” \_\_\_\_\_ 2021 р.

за № 05.03.02-06/43755

\_\_\_\_\_ О.О. Нестуля

“\_” \_\_\_\_\_ 2021 р.

**СОРБЕ «ЛІТНІЙ»****ТЕХНІЧНІ УМОВИ****ТУ У 15.87:2020****(Вводяться вперше)**

Дата надання чинності \_\_\_\_\_

Чинний до \_\_\_\_\_

РОЗРОБЛЕНО

Магістр

\_\_\_\_\_ В.В. Крайнова

“\_” \_\_\_\_\_ 2021 р.

Доктор техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_ І.С. Тюрікова

“\_” \_\_\_\_\_ 2021 р.

## ЗМІСТ

- 1 Сфера застосування
- 2 Нормативні посилання
- 3 Технічні вимоги
- 4 Вимоги безпеки та охорони довкілля
- 5 Правила приймання
- 6 методи контролювання
- 7 транспортування та зберігання
- 8 Гарантії виробника

Додаток А Інформація про харчову (поживну) та енергетичну цінність (калорійність) із вказівкою на кількість білку, вуглеводів, жирів у встановлених одиницях виміру на 100 г сорбе

## 1 Сфера застосування

Ці технічні умови поширюються на сорбет на основі дині з соком лимону та пюре шпинату (далі по тексту сорбет), які виробляються закладами ресторанного господарства та харчової промисловості.

Суміші призначені для реалізації в закладах ресторанного господарства, роздрібній торгівлі та для використання у харчовій промисловості.

Обов'язкові вимоги до якості продукції, які забезпечують її нешкідливість або безпечність для життя і здоров'я населення, охорони довкілля, викладені у пунктах 3.3.3 – 3.3.5 і розділі 4 цих технічних умов.

Власником цих технічних умов є ВНЗ “Полтавський університет економіки і торгівлі” і без його згоди технічні умови не можуть бути частково або повністю відтворені і розповсюджені.

Технічні умови треба перевіряти регулярно, але не рідше одного разу на п'ять років після надання їм чинності чи останнього перевіряння, якщо не виникає потреби перевірити його раніше у разі прийняття нормативно-правових актів, відповідних національних (міждержавних) стандартів та інших нормативних документів, якими регламентовано інші вимоги, ніж ті, що встановлені у цих технічних умовах.

Ці технічні умови придатні для цілей сертифікації продукції в системі УкрСЕПРО.

Приклад запису позначення продукції при замовленні:

Сорбет “Літня прохолода” ТУ У 1587.790-67.220:2020.

## 2 Нормативні посилання

В цих технічних умовах наведені посилання на наступні нормативні документи:

ДСТУ ГОСТ 12.1.012-90	ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования
ДСТУ ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ДСТУ 2296-93	Система сертифікації УкрСЕПРО. Знак відповідності. Форма, розміри, технічні вимоги та правила



	застосування.
ДСТУ 7036:2009	Диня свіжа. Технічні умови.
ДСТУ 8061:2015	Шпинат свіжий. Технічні умови.
ДСТУ 1009:2005	Цукор ванільний. Технічні умови
ДСТУ 6088: 2009	Пектин. Технічні умови.
ДСТУ 2887-94	Пакування та маркування. Терміни та визначення.
ДСТУ 2890-94	Тара і транспортування. Терміни та визначення.
ДСТУ 3147-95	Коди та штрихування інформації. Штрихове кодування. Формат та розташування штрихових позначок EAN на тарі та упаковці товарної продукції.
	Загальні вимоги.
ДСТУ 3235-95	Устаткування овочefруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки.
ДСТУ 3413-96	Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції
ДСТУ 4913:2008	Фрукти, овочі та продукти перероблення. Методи визначення мінеральних домішок
ДСТУ 7804:2015	Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання сухих речовин або вологи.
ДСТУ 4948:2008	Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту нітратів
ДСТУ 4957:2008	Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності
ДСТУ 6045:2008	Продукти переробки плодів і овочів, консерви м'ясні і м'ясо-рослинні. Метод визначення рН
ДСТУ 7000:2009	Продукти перероблення фруктів та овочів. Метод визначання осаду у фруктових і ягідних соках та екстрактах
ДСТУ 7040:2009	Фрукти, овочі та продукти їх перероблення, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів
ДСТУ ISO 874-2002 (ISO 874:1980, IDT)	Фрукти та овочі свіжі. Відбір проб
ДСТУ ISO 2173:2007 (ISO 2173:2003, IDT)	Продукти з фруктів та овочів. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом
ДСТУ ISO 2448-2003 (ISO 2448:1998, IDT)	Продукти на основі фруктів та овочів. Визначення вмісту етанолу. Контрольний метод

ДСТУ ISO 6561:2004 (ISO 6561:1983, IDT)	Фрукти, овочі та продукти перероблення. Визначення вмісту кадмію. Спектрометричний метод безполуменевої атомної абсорбції.
ДСТУ ISO 6633-2001 (ISO 6633:1984, IDT)	Фрукти, овочі та продукти перероблення. Визначення вмісту свинцю. Спектрометричний метод безполуменевої атомної абсорбції
ДСТУ ISO 6634:2004	Фрукти, овочі та продукти перероблення. Визначення вмісту миш'яку спектрометричним методом із застосуванням діетилтіокарбому срібла.
ДСТУ ISO 6637-2001 (ISO 6637:1984, IDT)	Фрукти, овочі та продукти перероблення. Визначення вмісту ртуті. Спектрометричний метод безполуменевої атомної абсорбції
ДСТУ ГОСТ 101 17.1-2003	Пляшки скляні для харчових рідин. Загальні технічні умови
ДСТУ EN 12824:2004	Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення <i>Salmonella</i>
ДСТУ 4497:2005	Мед натуральний. Технічні умови.
ДСТУ 7661:2014	Концентрати харчові. Правила приймання, відбирання та готування проб.
ДСТУ 7525:2014	Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості
ДСТУ 7159 : 2010	Консерви. Соки відновлені. Загальні технічні умови.
ДСТУ 4957:2008	Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності.
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 12.1.010-76	ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.1.019-79	ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.1.050-86	ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах
ГОСТ 12.3.002-75	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.009-76	ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.012-83	ССБТ. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические

	требования
ГОСТ 12.4.021-75	ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 12.4.103-83	ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация
ГОСТ 17.2.3.02.-78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 2067-93	Клей костный. Технические условия
ГОСТ 26929-94	Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов
ГОСТ 7625-86	Бумага этикеточная. Технические условия
ГОСТ 7933-89	Картон для потребительской тары. Общие технические условия
ГОСТ 9142-92	Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия
ГОСТ 24556-89	Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С
ГОСТ 25553.2-91	Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения этилового спирта
ГОСТ 26188-84	Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения рН.
ГОСТ 26313-84	Продукты переработки плодов и овощей. Правила приемки, методы отбора проб
ГОСТ 28561-90	Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги
ГОСТ 10131-93	Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности, сельского хозяйства и спичек. Технические условия
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия
ГОСТ 10444.2-94	Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества <i>Staphylococcus aureus</i>
ГОСТ 10444.12-88	Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов
ГОСТ 10444.15-94	Продукты пищевые. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов
ГОСТ 11354-93	Ящики из древесины и древесных материалов

	многооборотные для продукции пищевых отраслей промышленности и сельского хозяйства. Технические условия
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 17308-88	Шпагаты. Технические условия
ГОСТ 18251-87	Лента клеевая на бумажной основе. Технические условия
ГОСТ 20477-86	Лента полиэтиленовая с липким слоем. Технические условия
ГОСТ 22702-77	Ящики из гофрированного картона для бутылок с пищевыми жидкостями, поставляемыми для экспорта. Технические условия
ГОСТ 24297-87	Входной контроль продукции. Основные положения
ГОСТ 24831-81	Тара-оборудование. Типы, основные параметры и размеры
ГОСТ 26313-84	Продукты переработки плодов и овощей. Правила приемки, методы отбора проб
ГОСТ 26663-85	Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования
ГОСТ 26668-85	Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов
ГОСТ 26669-85	Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов
ГОСТ 26670-91	Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов
ГОСТ 26927-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути
ГОСТ 26929-94	Сырьё и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов
ГОСТ 26930-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка
ГОСТ 26932-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца
ГОСТ 26933-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия
ГОСТ 27543-87	Аппаратура, материалы, реактивы и питательные

ГОСТ 30178-96	среды для микробиологических анализов Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов
ДСТУ EN 12824:2004	Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення Salmonella (EN 12824:1997, IDT)
МБТ и СН № 5061	«Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов», затверджені Міністерством охорони здоров'я СРСР 01.08.89 № 5061
ГН 6.6.1.1-130-2006	Допустимі рівні вмісту радіонуклідів <sup>137</sup> Cs та <sup>90</sup> Sr у продуктах харчування та питній воді. Затверджені МОЗ України 3.05.2006 № 256
ДСанПіН 2.2.7.029-99	Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення
ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001	Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ та ґрунті, затверджені МОЗ України 20.09.2001 № 137
ДНАОП 1.8.10-1.1 1-97	Правила безпеки для спиртового та лікеро-горілчаного виробництва, затверджені наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 22.04.97 № 100
СанПиН 42-123-5777-91	Санитарные правила для предприятий общественного питания, включая кондитерские цехи предприятий, вырабатывающие мягкое мороженое
СанПиН 42-128-4690-88	Санитарные правила содержания территорий населенных мест (Санітарні правила утримування територій населених місць), затверджені МОЗ СРСР 05.08.88 № 4690
СанПиН 4630-88	Санитарные правила и нормы по охране поверхностных вод от загрязнения (Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення), затверджені МОЗ СРСР 04.07.88 № 4630
СанПиН 4946-89	Санитарные правила и нормы при охране атмосферы от вредных веществ.

ДБН В.2.5-28-2006	Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення, затверджені наказом Мінбуду України 15.05.2006 № 168
ДСН 3.3.6.037-99	Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
ДСН 3.3.6.039-99	Державні санітарні норми виробничої та локальної вібрації, затверджені МОЗ України від 01.12.99 р., № 39
ДСН 3.3.6.042-99	Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень, затверджені МОЗ України від 01.12.99 р., № 42
ДСП 201-97	Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених міст, (від забруднення хімічними та біологічними речовинами), затверджені МОЗ України 09.07.97 № 201
МУ 5778-91	Методические указания. Стронций-90. Определение в пищевых продуктах (Методичні вказівки. Стронцій-90. Визначення в харчових продуктах), затверджені МОЗ СРСР 04.02.91 № 5778
МУ 5779-91	Методические указания. Цезий-137. Определение в пищевых продуктах (Методичні вказівки. Цезій-137. Визначення в харчових продуктах), затверджені МОЗ СРСР 04.02.91 № 5779
МР 4.4.4-108-2004	Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки, затверджені МОЗ України 02.07.2004 № 329
Р 50-056-96	Рекомендації. Продукція фасована в пакуванні. Загальні вимоги до кількості, затверджені наказом Держстандарту України від 18.07.1996 № 300.
Наказ МОЗ № 246-2007	Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затверджені МОЗ України від 21.05.07, № 246
Постанова КМУ № 50 від 21.01.2000	Загальні вимоги до здійснення переробки, утилізації, знищення або подальшого використання вилученої з обігу неякісної небезпечної продукції

### 3 Технічні вимоги

3.1 Сорбет виготовляють відповідно до вимог цих технічних умов, за рецептурами і технологічною інструкцією, розробленими і затвердженими в установленому порядку, з дотриманням норм і правил, затверджених згідно з установленим порядком.

#### 3.2. Асортимент

Сорбет «Літній» ТУ У 1587.790-67.220:2020.

#### 3.3 Характеристики

3.3.1 За органолептичними показниками сорбет повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники сорбету

Назва сорбету	Назва показників та їх характеристика			
	зовнішній вигляд	смак і запах	колір	консистенція
Літній	порція одношарового десерту, обумовлена геометрією дозуючого пристрою та споживчого пакування	освіжаючий, переважає насичений смак вишні, без сторонніх присмаків і запахів	червоно–фіолетовий, рівномірний по всій масі продукту	щільна

3.3.2 За фізико-хімічними показниками сорбет повинні відповідати нормам, зазначеним у таблиці 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники сорбет

Назва показника	Сорбет «Літній»	Метод контролювання
Сухі речовини, %	15,3	ДСТУ ISO 2173:2007

Назва показника	Сорбет «Літній»	Метод контролювання
Пектинові речовини, %	0,71	Згідно з ДСТУ 8069:2015
Вітамін С, мг/100 г	9,5	Згідно з ДСТУ ISO 6557-1:2015
Титровані кислоти, %	1,5	Згідно з ДСТУ 4957:2008
Фенольні речовини, мг/100 г	341	Згідно з ДСТУ 4373:2005
pH	3,3	Згідно з ДСТУ EN 1132.2005

3.3.3 За мікробіологічними показниками сорбет повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.

Таблиця 3 – Мікробіологічні показники сорбету

Найменування показників	Сорбет «Літній»	Метод контролювання
Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1г, не більше ніж	$4,6 \times 10^3$	Згідно з ДСТУ 8446:2015
Маса продукту (г), у якому не допустимі		
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г	Не дозволено	Згідно з ДСТУ 8447:2015
Боагулазопозитивні стафілококи	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10444.2
Патогенні мікроорганізми, зокрема роду <i>Salmonella</i>	Не дозволено	Згідно з ДСТУ EN 12824:2004
Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$3 \times 10^3$	Згідно з ДСТУ 8447:2015
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$3 \times 10$	Згідно з ДСТУ 8447:2015



3.3.4 Сорбет за показниками безпеки не повинні перевищувати допустимі рівні, що наведені в МБТ і СН 3 5061, та зазначені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Показники безпеки сорбету

Назва показника	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Метод контролювання згідно з
Токсичні елементи		
Свинець	0,3	ГОСТ 26932, ГОСТ 30178, ДСТУ ISO 6633
Кадмій	0,03	ГОСТ 26933, ГОСТ 30178, ДСТУ ISO 6561
Миш'як	0,1	ГОСТ 26930, ДСТУ ISO 6634
Ртуть	0,03	ГОСТ 26927, ДСТУ ISO 6637

3.3.5 Вміст мікотоксинів, пестицидів і радіонуклідів не повинен перевищувати рівні зазначені в МБТ і СН 3 5061, ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000 та ГН 6.6.1.1-130 і регламентуються у сировині.

#### 3.4 Вимоги до сировини

- вишня свіжа згідно з ДСТУ 7036:2009;
- яблука свіжі згідно ДСТУ 8061:2015;
- смородина чорна згідно ДСТУ 7159:2010;
- питна вода згідно з ДСТУ 7525:2014;
- сухий яблучний пектин згідно з ДСТУ 6088 : 2009;
- цукор згідно з ДСТУ 4623-2006.

Допускається використання сировини згідно з іншою чинною в Україні нормативною документацією чи імпортованого виробництва за наявності позитивного висновку Державної санітарно-епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

3.4.2 Сировина, яку використовують для виробництва сорбет, за вмістом токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, нітратів повинна відповідати вимогам МБТ №5061 та ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000.

3.4.3 Вміст радіонуклідів у сировині, що використовується для виробництва сорбет, не повинно перевищувати рівні, що зазначені ГН 6.6.1.1-130.

3.4.5 Кожну партію сировини, що надходить на підприємство, супроводжують документом про якість.

3.4.6 Для визначення відповідності якості сировини та матеріалів проводять вхідне контролювання згідно з ГОСТ 24297.

### 3.5 Пакування

3.5.1 Всі види тари і матеріалів, використані для пакування суміші, повинні мати висновок Державної санітарно-епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я. Тара і упаковка повинні відповідати вимогам санітарії і стандартів, нормативних документів і забезпечити збереженість сумішей при транспортуванні і зберіганні.

3.5.2 Сорбет упаковують в:

- масою нетто від 200 г до 1000 г включно – в стаканчики (банки) скляні згідно з чинними нормативними документами, які повинні бути герметично закупорені пластиковими кришками із полімерних матеріалів згідно з чинними нормативними документами, дозволеними центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування харчових продуктів;

- масою нетто від 500 г до 1000 г включно – в скляну тару (відерця, банки) згідно із чинними нормативними документами, дозволеними центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування харчових продуктів.

3.5.3 Допустимі відхили маси нетто від номінальної повинні бути не більшими від межі мінусових відхилів, зазначених у таблиці 5 згідно з Р 50-056.

Таблиця 5 – Значення границь мінусових відхилів кількості фасованої продукції в пакувальній одиниці

Номінальне значення кількості продукції в пакувальній одиниці, г	Значення межі допустимого відхилу від номінального значення, одиниця виміру	
	%	г
Від 200 до 300 включно	–	9,0
Від 300 до 500 включно	3,0	–
Від 500 до 1000 включно	–	15,0
Більше 1000	1,5	–
Примітка. Відхили маси нетто за верхньою межею не обмежено.		

3.5.4 Стаканчики зі сумішами упаковуються в ящики полімерні багаторазові чи картонні згідно із чинними нормативними документами, дозволеними центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для даних цілей. Полімерні ящики повинні бути запломбовані, картонні обклеєні клеєною стрічкою на паперовій основі згідно з ГОСТ 18251.

3.5.5 Тара та матеріали, які використовуються для пакування сорбет , повинні відповідати вимогам чинної нормативної документації та забезпечувати цілісність продукту. Тара має бути чистою, сухою без плісняви і стороннього запаху.

### 3.6 Маркування

Маркування згідно з ДСТУ 4518 за технічним регламентом щодо маркування харчової продукції.

3.6.1 На споживчій тарі має бути маркування державною мовою України, що містить:

- назву харчового продукту;
  - номінальну масу нетто продукту (г) або об'єму продукту (дм<sup>3</sup>) та допустимого відхилення (%);
  - склад харчового продукту відповідно до рецептури, у порядку переваги складників;
  - рекомендацій щодо споживання згідно з етикетками, погодженими центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я;
  - способу застосування та рекомендованої добової дози згідно з етикетками;
  - особливостей застосування;
  - застереження щодо застосування сорбет певними категоріями населення;
  - інформацію про харчову (поживну) та енергетичну цінність (калорійність) із зазначенням їх кількісного вмісту в кінцевому продукті у розрахунку на 100 г (наведені в додатку А);
- номер партії виробництва;
- кінцеву дату споживання “Вжити до” або дату і годину виробництва та строк придатності;
  - назви та повної адреси підприємства-виробника, телефону, адреси (місцезнаходження) потужностей виробництва;
  - умови зберігання (температурний режим, вологість повітря, освітлення);
  - знак для товарів та послуг підприємства-виробника (за наявності);

- знак відповідності згідно з ДСТУ 2296 (для сертифікованої продукції);
- штрих-код EAN - згідно з ДСТУ 3147;
- позначення цих технічних умов.

Допускається нанесення іншої інформації, яка характеризує продукцію та не суперечить чинному законодавству.

3.6.3 Номер пакувальника чи зміни зазначають на ярлику, вкладеному всередину коробок або ящиків, чи проставляють штампелем із зовнішнього боку тари.

3.6.4 Маркування наносять наклеюванням ярлика або нанесенням виразного відбитку трафаретом чи штампувальною фарбою, що не змивається і не має запаху, дозволеною для використання центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

#### 4 Вимоги безпеки та охорони довкілля

4.1 За показниками безпеки сорбет повинен відповідати вимогам, що зазначені в 3.4.2-3.4.6.

4.2 При виробництві необхідно виконувати вимоги безпеки згідно з СанПиН 42–123–5777.

4.3 Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам згідно з ГОСТ 12.1.005, мікроклімат - згідно з ДСН 3.3.6.042.

4.4 Ведення технологічного процесу повинно здійснюватися згідно з ГОСТ 12.3.002. Вимоги до обладнання згідно з ГОСТ 12.2.003. Вимоги пожежної безпеки виробничих приміщень згідно з ГОСТ 12.1.004, електробезпеки згідно з ГОСТ 12.1.019.

4.5 Виробничі приміщення повинні бути обладнані припливно-витяжною вентиляцією згідно з ГОСТ 12.4.021.

4.6 Природне та штучне освітлення повинно відповідати згідно з ДБН В 2.5–28.

4.7 Приміщення повинні бути забезпечені питною водою згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10.

4.8 Еквівалентний рівень шуму повинен відповідати згідно з ДСН 3.3.6.037, ГОСТ 12.1.003 і не перевищувати 80 дБА (екв). Еквівалентний рівень вібрації повинен відповідати згідно з ДСН 3.3.6.039, ГОСТ 12.1.012.

4.9 Робітники повинні бути забезпечені санітарним одягом, халатами, шапочками згідно з ГОСТ 12.4.103.

4.10 Попередні та періодичні медичні огляди необхідно проходити згідно з Наказами МОЗ № 280 від 23.07.2004р.

4.11 Вантажно-розвантажувальні роботи повинні проводитися згідно з ГОСТ 12.3.009.

4.12 Контроль за рівнем шуму проводиться згідно з ГОСТ 12.1.050, за рівнем вібрації згідно з ГОСТ 12.1.012, ГОСТ 12.4.012.

4.13 Контроль за повітрям робочої зони проводиться згідно з ГОСТ 12.1.005.

4.14 Контроль за станом довкілля, що включає охорону атмосферного повітря, контроль за викидами стічних вод, охорону ґрунту повинен здійснюватися згідно з ДСП 201, ГОСТ 17.2.3.02, СанПіН 4630, СанПіН 42–128–4690.

## 5 Правила приймання

5.1 Здачу-приймання фасованого сорбет проводять партіями. Правила приймання та визначення партії згідно з ДСТУ4560, ГОСТ 30004.2.

5.2 Кожна партія сорбет повинна бути оформлена посвідченням про якість, в якому вказується:

- номер і дата видачі посвідчення;
- назва та повна адреса підприємства-виробника, телефон, адреси (місцезнаходження) потужностей виробництва;
- знак для товарів та послуг підприємства-виробника (за наявності);
- назва харчового продукту і номер партії;

- кількість місць і маса нетто партії;
- дані результатів аналізів про фізико-хімічні показники продукту;
- дата і година виробництва сорбет ;
- кінцева дата споживання “Вжити до” або дата виробництва та строк придатності;
- позначення цих технічних умов.

5.3 Оригінал посвідчення про якість повинен зберігатись в експедиції підприємства-виробника, а в документах, які супроводжують продукт в реалізацію, повинні вказуватись: номер посвідчення про якість, дата і година виробництва сорбет і кінцева дата споживання “Вжити до” або дата виробництва та строк придатності.

5.4 Для визначення відповідності якості сорбет вимогам технічних умов підприємство-виробник проводить приймально-здавальний та періодичний контроль.

5.5 Приймально-здавальному контролю підлягає кожна партія сорбет за органолептичними показниками (3.3.1), масовою часткою вологи (3.3.2), масою нетто і якістю пакування (3.5), маркування (3.6).

5.5.1 Масові частки жиру, білків, солі підприємство-виробник визначає при виникненні розбіжностей в оцінюванні органолептичних показників.

5.5.2 Масові частки золи підприємство-виробник визначає періодично, але не рідше ніж один раз у півріччя.

5.6 Аналізування на патогенні мікроорганізми, коагулапозитивні стафілококи проводять у порядку державного санітарного нагляду за методами, затвердженими Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я у встановленому порядку.

5.7 Порядок і періодичність контролю вмісту токсичних елементів, мікотоксинів, мікробіологічних показників, залишкових кількостей пестицидів і радіонуклідів встановлюється згідно з методичними рекомендаціями МР 4.4.4 – 108.

5.8 У процесі отримання незадовільних результатів аналізів хоча б з одного з органолептичних або фізико-хімічних показників проводять повторний аналіз подвоєного об'єму об'єднаної проби вибірки тієї ж партії продукту. Результати повторних аналізів розповсюджується на всю партію. У процесі отримання незадовільних результатів у процесі повторного контролю партія реалізації не підлягає.

5.9 Контроль якості сировини і матеріалів, що надходять на виробництво, здійснюється в кожній партії при вхідному контролі в порядку, встановленому підприємством-виробником згідно з ГОСТ 24297.

5.10 Вимоги безпеки контролюються в процесі підготування та освоєння виробництва і в порядку, встановленому органами Держнагляду.

5.11 Сертифікаційні випробування проводяться згідно з порядком, встановленим органом акредитованим в системі УкрСЕПРО згідно з ДСТУ 3413.

## 6 Методи контролювання

6.1 Відбір і підготовка проб згідно з ДСТУ ISO 874, ДСТУ 26313.

6.2 Визначення органолептичних показників згідно з ДСТУ 4683.

6.3 Визначення фізико-хімічних показників: масової частки розчинних сухих речовин згідно з ДСТУ ISO 2173; масової частки титрованих кислот згідно з ДСТУ 4957; масової концентрації вітаміну С згідно з ГОСТ 24556; рН-кислотність згідно з ДСТУ 6045. Визначення масової концентрації поліфенолів згідно з методикою, затвердженою в установленому порядку.

6.4 Мінералізація проб для визначання токсичних елементів – згідно з ГОСТ 26929, визначання вмісту токсичних елементів – відповідно таблиці 4, згідно з ГОСТ 26927, ГОСТ 26930, ГОСТ 26931, ГОСТ 26932, ГОСТ 26933, ГОСТ 26934, ДСТУ ISO 6633, ДСТУ ISO 6561, ДСТУ ISO 6634, ДСТУ ISO 6637.

6.5 Мікотоксини визначають згідно з МУ № 4082, залишкових кількостей пестицидів згідно з ДСанПіН 8.8.1.2.3.4–000, радіонуклідів згідно з методами



узгодженими і затвердженими у встановленому порядку центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

6.6 Методи відбору проб для мікробіологічних аналізів - за ГОСТ 26668, підготовка проб – за ГОСТ 26669, методи культивування мікроорганізмів – за ГОСТ 26670, апаратура та живильні середовища - за ГОСТ 27543. Мікробіологічні показники визначають згідно з методами, що зазначені в таблиці 3.

6.7 Аналіз на наявність патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду Сальмонела, проводять згідно з методами, затвердженими центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я в установленому порядку.

6.8 Контроль якості пакування і маркування проводять візуально завдяки огляду упакованих одиниць продукції, відібраних згідно з 6.1, маси нетто згідно з ДСТУ 4683.

6.9 Контроль якості сировини та матеріалів проводять привхідному контролі за параметрами і методами, встановленими в нормативній документації на конкретний вид продукції.

6.10. Дозволено використовувати інші стандартні методики, методи та прилади, які за своїми метрологічними та технічними характеристиками відповідають вимогам цих технічних умов та мають відповідне метрологічне забезпечення згідно з чинним законодавством України.

## 7 Транспортування та зберігання

7.1 Транспортують сорбет в критих транспортних засобах згідно з правилами транспортних організацій щодо перевезення вантажів, які чинні на даному виді транспорту.

7.2 Не дозволяється використовувати транспортні засоби, в яких перевозили отруйні речовини та вантажі з різким запахом, а також транспортувати сорбет разом із продуктами, що мають специфічний запах.

7.3 Транспортування, навантажування і розвантажування сорбет повинно відбуватися обережно, без ударів і різких струсів.

7.4 Під час перевезення, навантажування та розвантажування соуси повинні бути захищені від атмосферних опадів.

7.5 Не дозволяється зберігати сорбет разом з продуктами, що мають специфічний запах.

7.6 Сорбет повинні зберігатися за температури від 0 °С до 6 °С.

7.7 Не дозволяється реалізація сорбет за відсутності у торговій мережі даних умов.

7.8 Строк придатності сорбет при зазначених умовах від дати і години виробництва: стерилізованого - не більше 14 діб, не стерилізованого – не більше 1 доби.

## 8 Гарантії виробника

8.1 Підприємство-виробник гарантує відповідність якості сорбет вимогам цих технічних умов при дотриманні наведених умов транспортування та зберігання.

8.2 Гарантійний термін зберігання (строк придатності) – у відповідності з 7.8 цих технічних умов.

Додаток А  
(інформаційний)

Додаток А Інформація про харчову (поживну) та енергетичну цінність  
(калорійність) із вказівкою на кількість білку, вуглеводів, жирів у встановлених  
одиницях виміру на 100 грам сорбет

Таблиця А.1.

Показник	Одиниці вимірювання	Сорбет
Білки	%	1,25
Жири	"	1,0
Харчові волокна	"	1,40
Мінеральні речовини:		
Na	мг/100г	5,52
K	"	127,60
Ca	"	17,88
Mg	"	9,98
P	"	18,04
Fe	"	0,56
Вітаміни:		
C	мг/100г	1,0
B <sub>1</sub>	мкг/100г	0,76
B <sub>2</sub>	"	3,45
PP	"	53,32



ДКПП 15.87.

УКНД 67.220

ПОГОДЖЕНО

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший заступник Головного  
державногоРектор Полтавського університету  
економіки і торгівлі, професор

санітарного лікаря України

Висновок державної санітарно-  
епідеміологічної експертизи  
України

\_\_\_\_\_ О.О. Нестуля

від “\_” \_\_\_\_\_ 2021 р.

“\_” \_\_\_\_\_ 2021 р.

за № 05.03.02-06/43755

**Сорбет “Літній”****Технологічна інструкція на ТУ У 15.87:2020****(вводиться вперше)**

Дата надання чинності \_\_\_\_\_

Без обмеження терміну дії

РОЗРОБЛЕНО

Магістр

\_\_\_\_\_ В. В. Крайнова  
“\_” \_\_\_\_\_ 2021 р.

Доктор техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_ І.С. Тюрікова  
“\_” \_\_\_\_\_ 2020 р.

Полтава-2021

Дана технологічна інструкція поширюється на сорбет на основі ревеню і дієтичних добавок на основі волоського горіха молочно-воскової стиглості (далі по тексту сорбет ), які виробляються закладами ресторанного господарства та харчової промисловості.

### 1. Асортимент

– сорбет “Літній”

### 2. Вимоги до сировини та додаткових матеріалів

2.1 Сировина, що використовується у виробництві сорбету, повинна відповідати вимогам нормативної документації: (ТУ У 10.2-37723763-001:2020).

### 3. Рецептатура

На підприємствах харчової промисловості та ресторанного господарства сорбет готують згідно рецептури (табл.1).

Таблиця 4.1

Сорбет “Літній”

Найменування харчових компонентів	Брутто, г	Нетто, г
Вишня	420	380
Яблуко	130	95
Чорна смородина	110	95
Цукор	86	86
Пектин	4,3	4,3
Вода	339,7	339,7
Вихід	-	1000

#### 4. Технологічний процес.

4.1. Сорбет виготовляють відповідно до умов даної технологічної інструкції, з дотриманням Санітарних правил для підприємств ресторанного господарства, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

4.2. Технологічний процес здійснюється у наступній послідовності:

##### Підготовка пектиново-цукрового сиропу

Цукровий пісок беруть у подвійній кількості у порівнянні з пектином. Цю кількість цукру необхідно виключити із загальної маси цукру за технологією.

Цукор і пектин просівають, пропускають через магнітний сепаратор та направляють на змішування з фруктовою масою. Пектин і цукор змішують у сухому стані для забезпечення рівномірного їх розподілу. Холодну воду за температури 20 °С у 25-кратній кількості від маси порошку пектину заливають в ємність. Постійно перемішуючи засипають тонким струменем суху пектиново-цукрову суміш. Після 10 хв перемішування розчин залишають для набрякання. Періодично (4-5 разів) проводять короткотривале (2-3 хв) перемішування. Пектиново-цукровий сироп уварюють до вмісту сухих речовин в сиропі 20 %. Сироп фільтрують через тканинний фільтр, охолоджують до температури 0 °С і змішують із плодово-ягідною основою.

##### Приготування плодово-ягідної основи

Підготовлені плоди і ягоди очищають від неїстівних частин (насінневої камери, кісточки, плодоніжки, кисті), миють проточною водою та протирають. Підготовлене пюре передається на складання плодово-ягідної основи. Плодово-ягідна маса за технологією надходить на протирання з діаметром сит 0,4 мм, де отримує тонкоподрібнену ніжну консистенцію й однорідний колір.

Терміни дозрівання плодово-ягідної сировини, які не збігаються із заготівлею врожаю, заздалегідь заморожують у поліетиленових брикетах вагою 10 кг з цукровим піском за вмістом 10 %.

Дозрівання. Охолоджена до температури 2–6 °С суміш залишається в ємності для дозрівання впродовж 2 годин. Під час дозрівання суміші збільшується в'язкість, яка перешкоджає утворенню великих кристалів льоду у процесі її заморожування. Під час фрезерування дозріла суміш більш інтенсивно поглинає та утримує повітря. Це поліпшує збитість і забезпечує ніжну структуру замороженого десерту.

Флодово–ягідна маса змішується з охолодженим до  $4 \pm 2$  °С пектиново-цукровим сиропом. Отриману суміш гомогенізують, що сприяє підвищенню взбитості суміші, поліпшенню структури готових виробів і надає їм ніжної консистенції.

Перед фрезеруванням підготовлену суміш частково заморожують та насичують повітрям. На виході із фризера сорбет повинен мати температуру (-3...-6) °С. Для уникнення можливих пороків структури готового продукту фасовані десерти швидко направляють на загартовування. Загартовування проводиться за температури -25 °С. Готовий десерт до реалізації зберігається за температури (-15...-18) °С. Термін придатності плодово-ягідного сорбету – до 3 місяці.



## Додаток Б

**Встановлення критичних точок контролю**

Найменування агенту	Найменування небезпечного фактору	Питання №1: чи існує на цьому етапі або послідуєчих етапах попереджуючі дії для цього небезпечного фактору?	Питання №2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечного фактору до прийемлемого?	Питання №3: Можливість на цьому етапі появи небезпечного фактору або збільшення його до недопустимого рівня?	Питання №4: Чи гарантує послідуєчий етап знищення небезпечного фактору або його до допустимого рівня?	Номер критичної точки контролю
1	2	3	4	5	6	7
<b>Сировина і матеріали</b>						
Сировина	Х: пестициди, токсини, солі важких металів	Так: 1. Перевірка сертифікатів при надходженні сировини 2. Перевірка готового продукту на показники безпечності	Так	Так	Ні	ККТ 1 (Х)
	Б: патогенні мікроорганізми	Так: миття	Не застосовується	Так	Так: миття,	-
	Ф: інородці тіла	Так: миття, сортування	Не застосовується	Так	Так: миття, сортування	-
	Х: зміни хімічного складу	Так: вхідний контроль	Не застосовується	Так	Так: вхідний лабораторний контроль	-
Вода	Б: патогенні організми	Так: кип'ятіння	Не застосовується	Так	Так: теплове оброблення	-
	Х: пестициди, токсини, солі важких металів	Так: Сертифікати на воду	Не застосовується	Так	Так: вода вживається	-

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7
					тільки для миття сировини, тяжкість небезпечного чиннику мінімальна	
	Ф: інородні тіла(НПП)					-
Етапи виробничого процесу						
Приймання сировини	Х: пестициди, токсини, солі важких металів	Так: 1. Перевірка. сертифікатів при надходженні сировини 2. Перевірка готового продукту на показники безпечності	Так	Так	Ні	ККТ 1 (Х)
	Б: патогенні мікроорганізми	Так: миття	Не застосовується	Так	Так: миття	-
	Ф: інородні тіла	Так: миття, сортування	Не застосовується	Так	Так: миття, сортування	-
Забір води	Б: патогенні організми(НПП)					
	Х: пестициди, токсини, солі важких металів(НПП)					
	Ф: інородні тіла (НПП)					

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7
Зберігання сировини	Ф: інородні тіла (НПП)					
	Б: порушення умов і термінів зберігання сировини (НПП)					
Миття сировини	Б: Миття сировини мікробіологічно забрудненою водою може стати причиною мікробіологічного забруднення сировини (допустимий рівень)					
	Х: Хімічно забруднена вода пестицидами, солями важких металів, нітратів, токсинів може стати причиною хімічного забруднення сировини (допустимий рівень)					
	Ф: В результаті неякісного миття можуть залишитися інородні тіла	Так: візуальний огляд, сортування, фільтрація	Так	Ні	Так: сортування	-
Сортування сировини	Б: Гнила сировина, що попала на виробництво, може стати причиною мікробіологічного зараження продукту. Робітник, який сортує сировину, може мати					

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7
	гнійничкові, кишечні, інфекційні захворювання, що може стати причиною мікробіологічного зараження сировини(НПП)					
	Ф: Інородні тіла можуть попасти в сировину під час сортування (годинники, прикраси) (НПП)					
Технологічне обладнання	Ф: Технічно несправне обладнання може стати предметом фізично небезпечного фактору (відколоті запчастини) - НПП					
	Х: Залишки миючих засобів на посуді може стати причиною хімічного забруднення сировини (НПП)					
Наповнення посуду	При наповненні посуду від персоналу можуть попасти інородні тіла (НПП)					

## ДОДАТОК В