

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
Факультет Інфокомунікацій  
(повна назва)  
Кафедра Інформаційно-вимірювальних технологій  
(повна назва)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Розробка методики оцінювання якості морозива

Виконав:  
здобувач 2 курсу, групи ЗЯ<sub>м</sub>-25-1  
Гречаник Є. В.  
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 175 Інформаційно-  
вимірювальні технології  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Забезпечення якості  
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. Козлов Ю.В  
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту  
Зав. кафедри \_\_\_\_\_

Захаров І.П.  
(підпис) (прізвище, ініціали)  
2025 р.

## Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_ Інфокомунікацій \_\_\_\_\_  
 Кафедра \_\_\_\_\_ Інформаційно-вимірювальних технологій \_\_\_\_\_  
 Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_  
 Спеціальність \_\_\_\_\_ 175 Інформаційно-вимірювальні технології \_\_\_\_\_  
 (код і повна назва)  
 Тип програми \_\_\_\_\_ освітньо-професійна \_\_\_\_\_  
 (освітньо-професійна або освітньо-наукова)  
 Освітня програма \_\_\_\_\_ Забезпечення якості \_\_\_\_\_  
 (повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**

## НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

здобувачеві \_\_\_\_\_ Гречаника Єгора Вікторовича \_\_\_\_\_  
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка методики оцінювання якості морозива \_\_\_\_\_

затверджена наказом університету від 07.11.2025 р. № 1011Ст \_\_\_\_\_

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 19.12. 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи відповідність ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови».

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі \_\_\_\_\_

4.1 Загальні відомості

4.2 Оцінка якості відповідно до вимог НТД

4.3 Експериментально-практична частина

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п.5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри) \_\_\_\_\_

5.1 Презентація

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1 )

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	доц. Козлов Ю.В.		

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз сучасного стану проблеми та методів її вирішення	15.11.2025	
2	Підготовка довідкових матеріалів та даних для розробки основної частини	19.11.2025	
3	Розробка основної частини	03.12.2025	
6	Написання пояснювальної записки	06.12.2025	
7	Підготовка презентації	17.12.2025	
8	Представлення закінченої дипломої роботи на кафедрі	22.12.2025	

Дата видачі завдання 07.11.2025 р.

Здобувач

Керівник роботи



доц. Козлов Ю.В.

## ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 Загальні відомості.....	9
1.1 Хімічний склад та харчова цінність морозива.....	9
1.2 Класифікація морозива та його характеристика.....	11
1.3 Фактори, що формують якість морозива.....	13
1.3.1 Склад та вимоги до сировини.....	13
1.3.2 Формування якості морозива у процесі виробництва.....	17
1.4 Види фальсифікації морозива.....	22
2 Оцінка якості відповідно до вимог ТНПА.....	27
3 Експериментально-практична частина.....	34
3.1 Мета та об'єкти досліджень.....	34
3.2 Методи досліджень.....	35
3.3 Результати досліджень та їх обговорення.....	38
Висновки.....	44
Перелік джерел посилання.....	46
Додаток А.....	48

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить 48 сторінок, 16 таблиць, 13 літературних джерел та 1 додаток.

Об'єкт дослідження – органолептичні показники якості морозива типу «пломбір» різних виробників.

Предмет дослідження – методи органолептичної оцінки якості пломбіру відповідно до чинних стандартів України.

Метою роботи є проведення органолептичної експертизи якості п'яти зразків морозива типу «пломбір» для оцінки їх відповідності встановленим вимогам та споживчих переваг.

У роботі проведено комплексний аналіз сучасних методів оцінки якості морозива з акцентом на органолептичні методи. Досліджено значення морозива у харчуванні, споживчі властивості продукту, а також вплив якості сировини та технологічних процесів на формування його кінцевих характеристик. Систематизовано вимоги до якості пломбіру, передбачені національною нормативною базою (ДСТУ 4733:2007).

У практичній частині розроблено та впроваджено програму органолептичної експертизи для п'яти зразків пломбіру. Експертиза включала оцінку зовнішнього вигляду, консистенції, кольору, запаху та смаку за стандартизованою бальною шкалою. На підставі отриманих даних проведено порівняльний аналіз якості зразків, виявлено їх сильні та слабкі сторони, сформувано висновки щодо відповідності нормативним вимогам та рівня споживчих властивостей.

Ключові слова: МОРОЗИВО, ЯКІСТЬ, ОРГАНОЛЕПТИЧНА ЕКСПЕРТИЗА, СПОЖИВЧІ ВЛАСТИВОСТІ, БАЛЬНА ОЦІНКА ЯКОСТІ

## ABSTRACT

The explanatory note to the qualification work contains 48 pages, 16 tables, 13 literature sources.

The object of the study is organoleptic quality indicators of ice cream from different manufacturers.

The subject of the study is methods of organoleptic assessment of the quality of ice cream in accordance with the current standards of Ukraine.

The purpose of the work is to conduct an organoleptic examination of the quality of five samples of ice cream of the “ice cream” type to assess their compliance with the established requirements and consumer preferences.

The work provides a comprehensive analysis of modern methods for assessing the quality of ice cream with an emphasis on organoleptic methods. The importance of ice cream in nutrition, consumer properties of the product, as well as the influence of the quality of raw materials and technological processes on the formation of its final characteristics are studied. The requirements for the quality of ice cream provided for by the national regulatory framework are systematized.

In the practical part, an organoleptic examination program for five samples of ice cream is developed and implemented. The examination included an assessment of appearance, consistency, color, smell and taste according to a standardized scoring scale. Based on the data obtained, a comparative analysis of the quality of the samples was conducted, their strengths and weaknesses were identified, and conclusions were drawn regarding compliance with regulatory requirements and the level of consumer properties.

Keywords: QUALITY, ORGANOLEPTIC EXPERTISE, ICE CREAM, CONSUMER PROPERTIES, QUALITY SCORE EVALUATION

## ВСТУП

Морозиво є одним із найулюбленіших і найпопулярніших десертних продуктів серед населення нашої країни. Це пояснюється не лише його високими смаковими якостями та різноманіттям асортименту, але також значною харчовою та біологічною цінністю, зумовленою вмістом молочних білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів.

Попит на цей продукт залишається стабільно високим незалежно від сезону, що робить ринок морозива динамічним та конкурентоспроможним. Водночас, сучасна галузь стикається з низкою викликів, пов'язаних із підвищенням вимог споживачів до натуральності складу, безпечності та стабільності органолептичних властивостей продукту, що безпосередньо впливає на необхідність удосконалення систем контролю якості на всіх етапах його виробництва та зберігання.

Актуальність дослідження обумовлена тим, що якість морозива є комплексним показником, який формується під впливом численних факторів: від якості сировини та рецептурного складу до технологічних режимів пастеризації, гомогенізації, фризювання та зберігання. Сучасна оцінка виходить за рамки базового дотримання нормативів і потребує комплексного підходу, що поєднує традиційні органолептичні методи з об'єктивними фізико-хімічними аналізами. Це дозволяє не тільки контролювати безпеку та відповідність стандартам, але й прогнозувати стабільність структури, плавкість та споживчі переваги готового продукту, що є ключовим для забезпечення його конкурентоспроможності на вітчизняному ринку.

Мета кваліфікаційної роботи - провести органолептичну експертизу якості п'яти зразків морозива типу «пломбір». Для досягнення поставленої мети необхідне вирішення наступних завдань:

- провести комплексне дослідження методів оцінки якості морозива, зокрема пломбіру, відповідно до чинної нормативної бази України.
- дослідити споживчі властивості морозива та його значення у харчуванні;
- розглянути сировину та технологічний процес як фактори, що формують якість морозива;
- вивчити вимоги до якості, що пред'являються до морозива в Україні.
- провести експертизу якості органолептичних показників та оцінити споживчі властивості зразків морозива.

## 1 . ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

### 1.1 Хімічний склад та харчова цінність

Морозивом називають десертний продукт, отриманий шляхом збивання та подальшого заморожування суміші на основі молока, його компонентів або з їх частковим вмістом [2]. Споживання цього продукту забезпечує організм цінними поживними речовинами, оскільки в його складі містяться легкозасвоювані молочний жир, білки та вуглеводи [3]. Продукт є важливим постачальником кальцію, фосфору та інших мікроелементів, необхідних для підтримки міцності кісток та зубної емалі [4]. Лактоза, що міститься в ньому, покращує біодоступність кальцію. За спектром вітамінів (А, В, РР, D, Е) морозиво подібне до молока, а його плодово-ягідні різновиди відрізняються також високим вмістом аскорбінової кислоти [5].

Молочний жир, що входить до складу, вважається одним з найбільш корисних серед жирів тваринного походження. Він має ніжний смак, добре перетравлюється та містить унікальний комплекс з десятків різних жирних кислот, включаючи незамінні [6]. Рецептури окремих сортів можуть містити рослинні жири, які використовуються окремо або в суміші з молочним, що також має позитивний вплив на здоров'я [7].

Технологічна обробка призводить до того, що молочний жир у продукті набуває форми крихітних кульок, кожна з яких оточена ліпопротеїновою оболонкою. Білок у складі цих оболонок багатий на незамінні амінокислоти, зокрема аргінін, фенілаланін та треонін [8]. Така високодисперсна форма жиру значно покращує його засвоєння, підвищуючи таким чином поживні якості всього виробу [9]. Основу білкового компонента в молочному морозиві становить казеїн, тоді як сироваткові білки (альбумін і глобулін) частково змінюють свою структуру при пастеризації. Окрім них, у продукті присутні вже

згадані білки жирових оболонок. Загалом, білки морозива мають високу біологічну цінність і засвоюються ефективніше, ніж багато інших білків [10].

Серед вуглеводів переважають сахароза та молочний цукор (лактоза). У сортах з додаванням фруктів або ягід також з'являються прості цукри — глюкоза та фруктоза, які є швидким джерелом енергії для організму [11].

Якщо морозиво реалізується у вафельному стаканчику, ріжку, трубочці або конусі, то при підрахунку його поживної та енергетичної цінності враховується також склад і цінність самої пакувальної одиниці (вафельного виробу), що входить у загальну масу порції [13].

Енергетична цінність (калорійність) змінюється залежно від виду: для молочного та фруктового морозива вона становить у середньому 560,7–616,2 кДж/кг, для вершкового може сягати 836,0 кДж/кг, а для пломбіру — до 1010 кДж/кг. Діапазон вмісту основних компонентів такий: вуглеводи — 14–25%, жири — 3,5–15%, білки — 3,5–4,5%, мінеральні речовини — до 0,7%. Рівень засвоєння продукту людським організмом дуже високий і коливається в межах 95–98% [14].

Орієнтовний хімічний склад основних видів морозива наведений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Хімічний склад морозива

Продукти	Вода, %	Білки, %	жири, %	Вуглеводи, %	ЕЦ, ккал
Молочне	70,5	3,7	3,5	21,3	132
Молочний крем-брюле	69,0	3,7	3,5	22,9	138
Молочне шоколадне	69,0	3,6	3,7	21,2	133
Молочне з плодами та ягодами	71,4	3,2	2,8	21,2	124
Молочне у шоколадній глазури	59,0	3,2	15,0	20,6	231
Вершкове	66,0	3,7	10,0	19,4	183
Вершкове крем-брюле	64,0	3,7	10,0	21,4	191
Вершкове шоколадне	64,0	3,6	10,0	20,0	185
Вершкове з плодами та ягодами	57,0	3,2	8,0	20,1	166
Вершкове в шоколадній глазури	55,3	3,2	20,0	19,4	271
Пломбір	60,0	3,7	15,0	20,4	232
Пломбір крем-брюле	58,0	3,7	15,0	22,4	240
Пломбір шоколадний	58,4	3,6	15,0	20,4	231
Пломбір з плодами та ягодами	62,0	3,2	12,0	21,1	206
Пломбір у шоколадній глазури	50,5	3,2	24,0	20,1	310

## 1.2 Класифікація морозива

Запроваджується та застосовується система класифікації морозива, яка ґрунтується на низці ключових ознак.

### *1. Класифікація за типом вихідної сировини:*

- На основі молочних продуктів: до цієї категорії належать молочне, вершкове, пломбір, а також кисломолочне та сироваткове морозиво.
- На основі плодів, ягід або овочів: включає плодово-ягідні та овочеві види.
- На основі цукру та його замінників: ароматичне морозиво.
- Комбіноване (молочна та плодово-ягідна основа): щербети та сорбети.
- Молоковмісне з рослинними компонентами: виділяють молочно-рослинне, вершково-рослинне, рослинно-молочне, рослинно-вершкове морозиво, а також щербет із заміною жиру.
- Без процесу фризрування: харчовий (ароматичний) лід та фруктовий лід.

### *2. Класифікація за вмістом жиру:*

Морозиво категоризують як нежирне, маложирне, класичне (із середньою нормою жиру), жирне та високожирне відповідно до стандартизованої масової частки жиру.

### *3. Класифікація за характером додавання інгредієнтів:*

- З однорідно розподіленими наповнювачами: шоколадне (какао-порошок), кавове (кавовий екстракт), з цикорієм, крем-брюле (сироп), яєчне, горіхове (пралін), фруктове (пюре).

- З структурними добавками: продукти з цілими або подрібненими інгредієнтами (горіхи, цукати, родзинки, шматочки фруктів), а також з прошарками джему, карамелі, шоколаду.

*4. Класифікація за температурою подачі та структурою:*

Розрізняють м'яке (м'яке) морозиво та загартоване (тверде).

*5. Класифікація за способом реалізації:*

Продукт буває ваговим або фасованим (останнє поділяється на дрібно- та великофасоване).

*6. Класифікація за особливостями виробництва та оформлення:*

- За будовою: одношарове та багатшарове.
- За наявністю покриття: в харчовому покритті (частковому або повному), включно з ескімо.
- За оформленням: декороване.
- За формою: кондитерські вироби на основі морозива (торти, тістечка, рулети).

*7. Класифікація кисломолочного морозива:*

Його тип визначається використаною закваскою та сировиною: йогуртне, кефірне, ацидофільне, сметанне, сирне, ряжанкове тощо.

*Особливі позначення:*

Продукти з додаванням вітамінів позначаються як «вітамінізовані».

При використанні замінників цукру в назві вказують конкретний інгредієнт («з ксилітом», «з сорбітом»).

Додавання ароматизаторів (для всіх груп, крім ароматичного) відображається формулюванням «з ароматом ...».

Виробництво морозива в харчових покриттях, вафельних виробках або з використанням печива здійснюється відповідно до чинних нормативно-технічних документів та затверджених рецептур.

### 1.3 Фактори, що формують якість морозива

#### 1.3.1 Склад та вимоги до сировини

Для виготовлення морозива використовують різноманітну сировину, яку умовно поділяють на кілька основних груп.

##### *1. Молочна сировина та продукти її переробки:*

Молоко різної жирності (цільне, нормалізоване, знежирене), а також згущене, концентроване, сухе та згущене з цукром.

Вершки (свіжі, згущені з цукром, сухі).

Вершкове масло (несолене, селянське, аматорське, бутербродне).

Молочна сироватка (свіжа, згущена, суха), пахта, казеїни, копреципітат та білкові концентрати.

Кисломолочні продукти (йогурт, кефір, ряжанка, сир тощо).

Готові комбіновані молочні продукти (какао чи кава зі згущеним молоком та цукром).

##### *2. Жирова сировина:*

Рослинні жири (олії) та олії молокозмісні.

##### *3. Яєчна сировина:*

Яйця курячі, яєчні продукти, напівфабрикати та їх замітники.

*4. Фруктово-ягідна, овочева та горіхова сировина:*

Фрукти, ягоди, овочі у свіжому, швидкозамороженому або сушеному вигляді (сухофрукти).

Продукти переробки: соки, пюре, варення, джеми, повидло, конфітур, сиропи, екстракти, порошки та пасти.

Горіхи (волоські, фундук, мигдаль), арахіс, насіння (соняшник, мак, кунжут).

*5. Смакові, ароматичні та солодкі речовини:*

Цукор (пісок, пудра), мед, цукристі речовини (фруктоза, глюкозні сиропи, патока) та цукрозаамінники (сорбіт, ксиліт).

Какао-продукти, кава, цикорій, чай.

Харчові кислоти (лимонна, яблучна), ароматизатори (ванілін, ваніль, есенції), прянощі (кориця, гвоздика).

Природні та штучні барвники, дозволені для харчових продуктів (каротин, екстракти ягід, аннато тощо).

*6. Структуроутворювачі (стабілізатори та емульгатори):*

Борошно пшеничне, крохмалі (картопляний, кукурудзяний).

Желюючі агенти: агар, агароїд, пектин, желатин.

Камеді (ксантанова, ріжкового дерева), целюлози (метилцелюлоза), альгінат натрію.

Емульгатори: казеїнат натрію, моно- та дигліцериди жирних кислот.

*7. Додаткові компоненти для підвищення харчової цінності:*

Вітаміни (аскорбінова кислота, каротин), полівітамінні премікси.

Мінеральні речовини, мікроелементи та біологічно активні добавки.

#### *8. Компоненти для обробки та декорування:*

Сировина для глазури, вафельні вироби або сировина для них.

Декороеlementи або сировина для їх створення (крем, желе, мармелад, карамель, шоколад, сушені фрукти).

#### *9. Інші допоміжні речовини:*

Бактеріальні закваски, сухі та рідкі суміші для морозива.

Сировина, що застосовується у виробництві морозива, має відповідати чинним нормативним вимогам. Зокрема, харчова сода (натрій двовуглекислий) повинна відповідати технічним нормативним правовим актам та Вимогам до харчових добавок, затвердженим наказом МОЗ України №45 від 08.01.2024. Допустимий вміст нітратів регулюється ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 «Гранично допустимі рівнини (ГДР) вмісту пестицидів та токсичних елементів у харчових продуктах». Чіткий перелік усіх видів сировини з обов'язковими посиланнями на відповідні ТНПА закріплюється в технологічних рецептурах для кожного окремого виду продукції, які затверджуються в установленому порядку [4].

Молочні компоненти включають цільне або знежирене свіже молоко, свіжі вершки різної жирності, а також вершкове масло вищого гатунку несолоне, яке вноситься у подрібненому вигляді. Згущені молочні продукти попередньо розчиняють у теплом молоці, а сухі (молоко або вершки) для поліпшення розчинності змішують із цукровим піском у пропорції 2:1.

Цукрові речовини виконують кілька функцій: надають солодкого смаку, формують ніжну структуру та знижують температуру замерзання продукту. Як основна цукрова сировина використовується цукровий пісок, а в окремих випадках — мед, карамельна патока, глюкоза або їх комбінації.

Стабілізатори вводяться для підвищення в'язкості суміші. Вони зв'язують вільну воду завдяки гідрофільним властивостям, що забезпечує утворення дрібнокристалічної структури та підвищує стійкість морозива до танення. До основних стабілізаторів-желатинізаторів належать:

Желатин харчовий: один з найефективніших, здатний поглинати воду в 15 разів більше за власну масу. Доза внесення — 0,5-0,9%. Вводиться у вигляді 5-10% водного розчину.

Агар та агароїд: мають більшу желатинуючу здатність (у 18 разів) і формують щільний гель. Доза менша — 0,3-0,7%. Також використовуються у вигляді розчину.

Нативний крохмаль та борошно: пшеничне борошно, картопляний або кукурудзяний крохмаль мають низьку стабілізуючу здатність, тому їх вносять у підвищених кількостях (2-2,5%), що може погіршувати якість. Перед внесенням їх зазвичай заварюють.

Модифікований крохмаль: володіє вищою ефективністю порівняно з нативним, доза внесення — до 1-1,5%.

Метилцелюлоза: високоефективний стабілізатор, що вноситься в малій кількості (0,2-0,3%). Як і агар, погано засвоюється організмом.

Фруктово-ягідна сировина (абрикоси, персики, ягоди тощо) використовується у свіжому, замороженому або переробленому вигляді: у формі пюре, соків, сиропів, варення, джему або повидла.

Ячні продукти (свіжі курячі яйця або ячний порошок) покращують смак, підвищують поживну цінність і сприяють кращому збиванню суміші завдяки наявності білків та емульгатора лецитину, що збільшує об'єм продукту.

Смакові та ароматичні речовини застосовуються для формування специфічного смаку та запаху. До них належать ванілін, какао-порошок, мелена кава, шоколад, подрібнені горіхи, карамель, алкогольні напої тощо. Кількість регламентується рецептурою (наприклад, какао-порошок — близько 2%, горіхів

— до 6%, ваніліну — 0,05-0,15%).

Харчові барвники. Для забарвлення переважно використовують натуральні концентровані соки (буряковий, ягідні) або барвники, отримані з винограду. Для ароматичного морозива та декору можуть застосовуватися синтетичні барвники, такі як тартазин (жовтий) або індиго (синій) [8].

### 1.3.2 Технологія виробництва морозива

Технологічний цикл виробництва морозива є багатоступеневим фізико-хімічним процесом, спрямованим на отримання продукту з заданими органолептичними, структурно-механічними та мікробіологічними показниками. Він включає послідовні стадії: приймання та підготовку сировини, рецептурне змішування, фільтрування, пастеризацію, гомогенізацію (для молокозмісних видів), охолодження, дозрівання (витримку), фризювання, фасування, загартовування та зберігання готової продукції. Кожна з цих операцій є критично важливою для формування кінцевої якості – від ніжності консистенції до стійкості при зберіганні [2].

Деталізація технологічних операцій:

#### *1. Приготування суміші: розрахунок та комбінування компонентів.*

Цей етап є фундаментальним, оскільки задає хімічний склад та потенційні властивості продукту. Розрахунок рецептури є оптимізаційним завданням, яке враховує не лише базові нормативні вимоги до масових часток жиру (Ж), сухого знежиреного молочного залишку (СОМО), цукру (С), але й функціонально-технологічні властивості конкретних партій сировини (наприклад, жир- і білковміст молока, желююча здатність стабілізаторів) [3]. Сучасні підходи передбачають використання програмного забезпечення для балансування рецептур з метою мінімізації собівартості при дотриманні стандартів якості.

Технічно процес починається з підготовки водної фази. Молоко, воду або суміш молока та знежирених продуктів (сироватка, сухе знежирене молоко)

нагрівають у теплообмінних апаратах до 40–45 °С для покращення розчинності сухих компонентів та розпушування жиру. Жирова фаза (вершки, масло, розплавлені жирові системи) та сухі інгредієнти (цукру, сухе молоко, стабілізатори-емульгатори, сухі яєчні продукти) вносять поступово при інтенсивному перемішуванні. Для запобігання утворення грудок та забезпечення гомогенного розподілу особливо важливих стабілізуючих речовин (наприклад, казеїнату натрію, моно- та дигліцеридів) широко застосовуються високошвидкісні диспергатори та гомогенізатори попередньої обробки. На великих виробництвах логістика сировини повністю автоматизована: сипуча сировина подається пневмотранспортом, жири – через плавильні блоки з теплообмінниками, а весь процес контролюється PLC-системою [4].

### *2. Очищення суміші: фільтрування та його значення.*

Фільтрування є критично важливим етапом фізичного очищення. Його мета – видалити не тільки можливі сторонні механічні включення, але й нерозчинні агрегати білків, негідратовані частинки стабілізатора, що могли утворитися при неідеальному змішуванні. Це безпосередньо впливає на якість подальшої гомогенізації та термін служби обладнання. Найпоширенішими є дво- або трисекційні ємнісні фільтри з металевими сітками різної градації (від 100 до 500 мкм), що дозволяють промивати одну секцію без зупинки потоку. У сучасних безперервних лініях фільтрування зазвичай інтегроване в два етапи: перед пастеризацією (для захисту теплообмінних пластин) та після неї (для фінального очищення). Регламентом передбачено періодичний контроль та миття фільтрувальних елементів для уникнення бактеріального обсіменіння та створення гідраулічного опору [5].

### *3. Теплова обробка: пастеризація та стерилізація.*

Через високий вміст сухих речовин і цукру, що надає цитопротекторний ефект мікроорганізмам, для сумішей морозива встановлені посилені режими пастеризації порівняно з питним молоком. Основним критерієм є гарантоване

зnezараження та інактивація ферментів (пероксидази, фосфатази), що можуть викликати прогіркання жирів. Класичні режими включають:

Довготривалу пастеризацію: 68–70 °С з витримкою 25–30 хв. (ефективна, але може сприяти відтінкам «вареності»).

Короткочасну пастеризацію: 75–77 °С з витримкою 15–20 хв. (оптимальний баланс ефективності та якості).

Миттєву високотемпературну обробку (VTIS): 85–90 °С з витримкою 50–60 с. або 95 °С без витримки. Цей режим найбільш поширений на нових лініях, оскільки мінімізує теплове пошкодження білків, сприяє більш повному розкриттю аромату та покращує гідрофільність стабілізаторів [6, с. 102].

#### *4. Гомогенізація: формування стабільної емульсії.*

Гомогенізація молоковісних сумішей проводиться з метою дроблення жирових кульок до розміру 1–2 мкм. Це призводить до ряду ключових змін:

Збільшення питомої поверхні жиру в 4–6 разів, що посилює адсорбцію казеїну та стабілізаторів, утворюючи стійкий до агломерації загартовуванням жиру-білковий комплекс.

Різке зростання в'язкості суміші, що покращує її збивальну здатність (оверран) і запобігає седиментації частинок.

Формування більш ніжної структури готового продукту та покращення його танення.

Температура гомогенізації повинна бути не нижчою за 65 °С для запобігання утворенню жирових агрегатів. Тиск підбирається обернено пропорційно жирності: для молочного морозива (2,5–4% жиру) – 12,5–15 МПа, для вершкового (8–12% жиру) – 10–12,5 МПа, для пломбіру (15–20% жиру) – 7,5–9 МПа. Для плодово-ягідних сумішей, що не містять молочного жиру, гомогенізація не проводиться, а застосовується лише тонка диспергація [7].

#### *5. Охолодження та дозрівання (витримка) суміші.*

Після гомогенізації суміш термічно шокують, охолоджуючи до температури 2–6 °С в пластинчастих охолоджувачах. Це призупиняє розвиток мікрофлори та готує суміш до фризеравання. Наступна стадія – дозрівання – є фізико-хімічним процесом, обов'язковим при використанні желатину та багатьох комплексних стабілізаторів. Під час витримки протягом 4–24 годин відбуваються ключові явища:

Гідратація та набухання молекул стабілізатора та білків, що зв'язує вільну воду.

Кристалізація високоплавких тригліцеридів молочного жиру (до 50%).

Адсорбція гідратованих білків на поверхні жирових кульок, що підвищує стабільність емульсії.

Повне розчинення лактози та солей, зниження тиску розчину.

У результаті значно зростає в'язкість, зменшується вільна вода, а суміш набуває здатності ефективно утримувати повітря при фризераванні та формувати дрібнокристалічну структуру. При використанні швидкозв'язуючих стабілізаторів (агар, каррагінан, альгінати) процес дозрівання може бути скороченим (1–2 год.) або взагалі виключеним, що дозволяє реалізувати безперервний потік «mix → freeze» [8].

*б. Фризеравання: аерація та часткове заморожування.*

Це центральна операція, де рідка суміш перетворюється на напівзаморожений пінистий продукт. У фризери безперервної дії відбуваються одночасно три процеси:

Інтенсивне перемішування для включення повітря.

Відведення теплоти через поверхню випарника, що охолоджується безпосереднім кипінням хладагента (аміаку, фреону).

Кристалізація частини води (близько 30–50% від загального обсягу) у вигляді дрібних кристалів льоду (< 40–50 мкм).

Ключовими параметрами є температура виходу (-4...-6 °С) та збитість

(оверран) – ступінь збільшення обсягу за рахунок повітря. Для вершкового морозива оптимальний оверран становить 80–100%, для молочного – 70–90%, для фруктового – 35–50%. Низька збитість дає щільний, «важкий» продукт, надмірно висока – снігоподібну, нестабільну піну. Сучасні комп'ютеризовані фризери автоматично підтримують задані параметри, регулюючи подачу суміші, повітря та продуктивність компресора [9].

#### *7. Фасування та загартовування: формування кінцевої структури.*

Збита маса негайно фасується, оскільки є нестійкою. Використовуються автоматичні лінії для пакування в стаканчики, різки, брикети, а також для виробництва шарикованого продукту. Загартовування – це глибоке заморожування вже розфасованого морозива в потокових або камерних морозильних апаратах при температурах  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\dots-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  з інтенсивною циркуляцією повітря (швидкість 3–5 м/с). Протягом 30–90 хвилин (залежно від формату) температура в серцевині продукту знижується до  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При цьому відбувається подальша кристалізація води (до 90–95% від загального вмісту). Швидкість заморожування критично важлива: чим вона вища, тим дрібніші кристали льоду утворюються, що забезпечує кремову, без крупинок консистенцію. Повільне загартовування призводить до росту вже існуючих кристалів і грубої, крихкої структури [10].

#### *8. Зберігання, транспортування та контроль якості.*

Готове морозиво зберігають у низькотемпературних складських камерах при стабільній температурі не вище  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  та відносній вологості 85–90% для мінімізації сублімації (вивітрювання) вологи. Температурні коливання будь-якої амплітуди є найшкідливішим чинником, який провокує рекристалізацію льоду та погіршення структури. Транспортування здійснюється в ізотермічних або рефрижераторних контейнерах. Протягом усього терміну придатності (зазвичай 6–24 місяці) морозиво повинно бути захищене від сторонніх запахів, механічних пошкоджень та освітлення, що може викликати окиснення жирів.

Система HACCP на виробництві передбачає контроль критичних точок на всіх етапах: від мікробіології сировини до кінцевої температури загартовування [11].

Таким чином, сучасна технологія виробництва морозива – це високоавтоматизований процес, де кожен етап ґрунтується на суворих фізико-хімічних закономірностях. Від точності дозування та розрахунку рецептури до швидкості заморожування в фризери та режиму загартовування – усі параметри взаємопов'язані та спрямовані на досягнення головної мети: отримання продукту з ідеальною, стабільною протягом усього терміну зберігання, структурою та чистим смаком. Впровадження нових видів стабілізаторів, апаратів з підвищеною ефективністю теплообміну та систем точного охолодження відкриває можливості для подальшого вдосконалення технології [12; 13].

#### 1.4 Види фальсифікації морозива

Питання забезпечення безпеки та якості харчової продукції, а також розвиток методів її контролю, мають пріоритетне значення для вітчизняної промисловості. Особливої ваги ці проблеми набули в посттрансформаційний період, з 1990-х років, коли соціально-економічні зміни супроводжувалися масовим поширенням фальсифікації товарів. Це явище, що проявляється у різноманітних формах, сьогодні є системною проблемою.

Серед основних видів фальсифікації виділяють:

*Асортиментна:* супроводжується невідповідністю груповим або видовим ознакам товару. Найчастіше вона виражається у виробництві та продажу контрафактної продукції під чужими торговими марками, що мотивується бажанням отримати надприбуток (суб'єктивна причина).

*Кваліметрична:* характеризується відхиленням фактичних показників якості від заявлених. До неї відносять пересортицю, часткову заміну дорогої

сировини дешевшою, реалізацію товару з порушеними термінами придатності. Тут, крім суб'єктивних, діють і об'єктивні чинники, пов'язані зі змінами продукту під час зберігання.

*Партійна:* відбувається при введенні фальсифікованих одиниць товару в склад оригінальної партії.

*Інформаційна:* ґрунтується на навмисному спотворенні або приховуванні відомостей про товар у супровідних документах, маркуванні та рекламі. Наприклад, оцінити колір чи консистенцію морозива в непрозорій упаковці або під фольгою без вскриття неможливо, що створює поле для маніпуляцій.

Виробництво та оборот фальсифікованих товарів завдають збитків усім учасникам ринку:

Споживачі зазнають найбільших втрат — не лише матеріальних, але й моральних, а в найгірших випадках ризикують здоров'ям через небезпечні компоненти.

Добросовісні виробники та продавці також страждають від економічних санкцій, втрати репутації та споживчої довіри, що може призвести до банкрутства. Однак для свідомих фальсифікаторів високий прибуток часто переважає потенційні ризики.

Технологічні процеси порушуються при використанні неякісної або неправильної сировини, що призводить або до випуску фальсифікованого готового виробу, або вимагає корегування технології.

Ефективна боротьба з фальсифікацією вимагає не лише розвитку нормативно-правової бази, але й активного застосування товарознавчих інструментів. Ключовим із них є ідентифікація продукції — встановлення відповідності її істотних ознак заявленим характеристикам. В основу ідентифікації покладено п'ять основних груп показників: асортиментні, кваліметричні (якісні), кількісні, вартісні та інформаційні.

Ризик фальсифікації для різних видів сировини прямо залежить від

ринкової кон'юнктури та норми прибутку, яку може отримати порушник:

Група високого ризику: сухе молоко, різні види вершкового масла, рослинні жири.

Група середнього ризику: какао-порошок, плодово-ягідні наповнювачі.

Група низького ризику: цукор-пісок, стабілізатори, смако-ароматичні добавки, барвники.

Яскравий приклад — фальсифікація сухого молока, де часто відбувається часткова (іногда понад 20%) заміна сухого знежиреного молока (СОМ) на суху молочну сироватку (СС) [8]. Ця маніпуляція суттєво змінює баланс білків, знижуючи частку казеїну та підвищуючи вміст сироваткових білків, що добре видно при порівняльному аналізі (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 - Співвідношення казеїну та сироваткових білків

Продукт	заг. Білок, %	Казеїн, %	Сив.Біл.,%	Сив.Біл./Казеїн	Сив.Бел./ Общ.Бел.
СОМ	36,0	28,3	7,7	0,27	21,0
СОМ+10%СС	33,5	25,47	8,0	0,315	24,0
СОМ +20% СС	31,0	22,64	8,36	0,37	27,0
СОМ+30%СС	28,5	19,81	8,69	0,44	30

Підвищена частка сироваткових протеїнів у складі суміші порушує стабільність жирової емульсії. Це пояснюється тим, що сироваткові білки, маючи вищу емульгуючу активність у порівнянні з казеїном, можуть призвести до втрати форми готового продукту та прискореного танення. Ефект особливо помітний при використанні стабілізаторів на основі емульгаторів з насиченими жирними кислотами, що часто сприймається як недолік якості самого стабілізатора [8].

Про заміну сухого знежиреного молока (СОМ) сироваткою можуть свідчити такі непрямі ознаки:

- зниження титрованої кислотності (14–17 °Т замість нормативних  $\leq 21$  °Т);
- підвищений індекс нерозчинності ( $\geq 0.2$  см<sup>3</sup> осаду).

Найточнішим методом ідентифікації є аналіз білкових фракцій. Для нейтралізації негативних наслідків такої фальсифікації рекомендується застосовувати потужніші стабілізуючі системи з емульгаторами на основі ненасичених жирних кислот, збільшивши їх дозування.

Іншим поширеним видом обману є додавання до сухого молока або вершків продуктів на основі рослинних жирів. Це не лише погіршує смак, але й дестабілізує емульсію, знижуючи стійкість морозива до танення.

Фальсифікація вершкового масла шляхом введення рослинних жирів — тривала та масова проблема на ринку. Такий продукт (спред) для стабілізації часто містить моно- та дигліцериди насичених жирних кислот (0.2–0.6%) та ароматизатори. Його використання замість масла призводить до надлишку емульгаторів, що спричиняє дестабілізацію емульсії на етапі дозрівання суміші, розвиток стороннього присмаку, погіршення форми та термостійкості готового виробу. Для компенсації цих ефектів необхідно зменшити дозу стандартних стабілізаторів та підвищити вміст сухих речовин у рецептурі [8].

Зростання світового попиту на кокосову олію актуалізувало проблему її фальсифікації дешевшими олеїновими фракціями пальмоядрової олії, що викликає низку проблем:

- тугоплавкі фракції надають солодкуватого присмаку;
- легкоплавкі — знижують стабільність форми та стійкість до танення;
- суміш фракцій схильна до розшарування під час зберігання при коливаннях температури.

Для достовірного виявлення фальсифікації молочних та рослинних жирів застосовуються сучасні аналітичні методи:

Газорідинна хроматографія (ГРХ): для кількісного визначення жирнокислотного складу.

Високоєфективна рідинна хроматографія (ВЕРХ): для аналізу фракцій тригліцеридів.

Окремої уваги потребує фальсифікація какао-порошку, що критично важливо для виробництва глазури. Додавання меленої какао-велли призводить до:

- погіршення смаку та аромату;
- порушення реологічних властивостей глазури через гіршу оброблюваність частинок велли;
- прискореного зношування технологічного обладнання.

Крім того, поширеною практикою серед наповнювачів є заміна дорогого фруктового пюре на дешевше овочеve [8].

## 2 ОЦІНКА ЯКОСТІ МОРОЗИВА ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ НТД

Морозиво повинно відповідати вимогам ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови» та виготовлятися за рецептурами та технологічними інструкціями, погодженими та затвердженими в установленому порядку, з дотриманням санітарних правил та норм для підприємств з виготовлення морозива.

За органолептичними показниками морозиво повинно відповідати таким вимогам, наведеним у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Органолептичні показники якості морозива

Найменування показника	Характеристика
Смак та запах	В міру солодкий, чистий, характерний для цього виду морозива, без сторонніх присмаку та запаху.
Структура	Однорідна, без відчутних грудочок жиру, стабілізатора та наповнювача. При використанні смакоароматичних інгредієнтів у цілому вигляді, у вигляді шматочків – з наявністю їх включень. У морозиві з харчовим покриттям структура глазури (оболонки та ін.) однорідна, без відчутних частинок цукру, какао-продуктів та сухих молочних продуктів. При додаванні до харчового покриття смакоароматичних інгредієнтів – з наявністю їх включень.
Консистенція	М'яка, кремоподібна – для м'якого морозива. Щільна, однорідна, без відчутних грудочок жиру, стабілізатора, емульгатора, частинок білка та лактози, кристалів льоду – для загартованого морозива. Допускається сніжна консистенція для загартованого морозива з масовою часткою жиру не більше 5 % і з масовою часткою сухих речовин не більше 30 %, а також для морозива плодово-ягідного (овочевого), ароматичного та фризурованого, що виготовляється.
Колір	Рівномірний, притаманний даного виду морозива, при використанні барвника - відповідний кольору барвника. Допускається нерівномірне забарвлення та наявність вкраплень частинок смакоароматичних інгредієнтів у морозиві з використанням плодів, ягід, овочів горіхів, бобів, насіння та/або продуктів їх переробки. Для морозива у харчовому покритті – колір, характерний для даного виду харчового покриття.
Зовнішній вигляд морозива: без харчового покриття у харчовому покритті з частковим харчовим покриттям на паличці у вафельних виробках та виробках з печива виробки з	Поверхня рівна, гладка. Допускаються поодинокі незначні uszkodження. При використанні смакоароматичних інгредієнтів допускаються нерівності на поверхні. Поверхня морозива повністю рівномірно вкрита харчовим покриттям. Допускаються тріщини та інші незначні механічні пошкодження харчового покриття. Поверхня морозива чи вафельного виробу (печива) частково вкрита харчовим покриттям. Допускаються тріщини та інші незначні механічні пошкодження харчового покриття. Паличка повинна щільно триматися в морозиві та виступати з нього не менше ніж на 3 см. Вафельні виробки та виробки з печива - без пошкоджень. Допускаються незначні механічні uszkodження вафельних виробків (печива) та невеликі напливи морозива на вафлі (печиво). Поверхня виробків (тортів, тістечок) прикрашена декорелементами відповідно до рецептури. Допускаються незначні механічні пошкодження поверхонь, вільних від добавок, що декорують.

морозива	
----------	--

Таблиця 2.2 – Форма та маса морозива

Найменування морозива	Форма	Маса нетто, кг
1	2	3
Морозиво вагове	Маса, що має форму та розміри тари	Не більше 10
Морозиво дрібнофасоване, тістечка з морозива	Маса, що має форму споживчої тари (стаканчики, коробочки) або прямокутного паралелепіпеда, циліндра, конуса та іншу	0,05 – 0,3
Морозиво крупнофасоване, торти з морозива	Маса, що має форму споживчої тари (коробки, цебра) або паралелепіпеда, циліндра, призми та іншу	0,3 - 3,0

*Нормування маси, фізико-хімічних та безпекових показників*

Допустиме відхилення від заявленої маси нетто для вагового морозива обмежується 0,5%, а для продукції, що реалізується в розфасованому вигляді, — 1,5%.

Вимоги до фізико-хімічних характеристик різних видів морозива детально визначені в таблиці 2.3.

Щодо радіаційної безпеки, вміст радіонуклідів у продукті регулюється Державними гігієнічними нормативами ДГН 6.6.1.-6.5.001-98. Згідно з цим документом, гранично допустимий рівень цезію-137 становить 100 Бк/кг, а стронцію-90 — 3,3 Бк/кг [9].

Показники безпеки, включаючи концентрацію токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, діоксинів, а також мікробіологічні критерії, мають відповідати вимогам, встановленим у ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001.

Для кисломолочного морозива, на відміну від інших видів, не встановлюється норматив за кількістю мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) [9].

Таблиця 2.3 – Фізико-хімічні показники морозива

Найменування морозива	Масова частка, %			Кислотність, °Т
	жиру	цукрози*, не менше	сухих речовин, не менше	
1	2	3	4	5
Молочне: - нежирне - класичне - жирне	Не більше 2,0 Від 2,5 до 4,0 Від 4,5 до 6,0	11,0	25,0	Від 22 до 24 (з використанням сухих та згущених молочних продуктів – від 24 до 28, з додаванням плодів та ягід, натуральних харчових кислот та барвників – до 50)
Вершкове: - маложирне - класичне - жирне	Від 6,5 до 7,5" 8,0" 10,0 "10,5" 11,5	11,0	30,0	
Пломбір: - класичний жирний	Від 12,0 до 15,0 Від 15,5 до 20,0	11,0	35,0	
Кисломолочне: -нежирне - класичне -жирне - високожирне	Не більше 2,0 Від 2,5 до 4,0 4,5 до 6,0 6,5 і більше	15,0	25,0	Не більше 100
Сироваткове	-	15,0	20,0	Не більше 100
Плодово-ягідне Овоче	-	20,0	23,0	Від 55 до 75
Ароматичне	-	20,0	20,0	Від 55 до 75
Щербет: -класичний - жирний	Від 1,0 до 4,0 5,0 до 7,5	20,0	25,0	Не більше 80
Сорбет	Не більше 1,0	20,0	23,0	Не більше 80
Молочно-рослинне: - нежирне -нормальної жирності - жирне	Не більше 2,0 Від 2,5 до 4,0 4,5 до 6,0	11,0	25,0	Від 22 до 24 (з використанням сухих та згущених молочних продуктів – від 24 до 28, з додаванням плодів та ягід, натуральних харчових кислот та барвників – до 50)
Вершкове-рослинне: - маложирне -нормальної жирності -жирне	Від 6,5 до 7,5 8,0 до 10,0 10,5 до 15,0	11,0	30,0	
Рослинно-молочне: - нежирне -нормальної жирності -жирне	Не більше 2,0 Від 2,5 до 4,0 4,5 до 6,0	11,0	25,0	
Рослинно-вершкове: - маложирне -нормальної жирності - жирне	Від 6,5 до 7,5 8,0 до 10,0 10,5 до 15,0	11,0	30,0	
З рослинним жиром: - маложирне -нормальної жирності -жирне	Від 2,0 до 3,5 4,0 до 6,0 6,5 до 10,0	11,0	25,0	
Щербет із рослинним жиром: - нормальної жирності - жирний	Від 1,0 до 4,0 5,0 до 7,5	20,0	25,0	Не більше 80
Харчовий (ароматичний) лід Фруктовий лід	- -	15,0	15,0	Від 20 до 70

Гігієнічні нормативи якості та безпеки морозива представлені у таблицях 2.4 та 2.5.

Таблиця 2.4 - Гігієнічні нормативи якості та безпеки морозива

Найменування	Допустимі рівні, не більше											
	Токсичні елементи, мг/кг				Афлатоксин М1, мг/кг	Антибіотики:				Пестициди:		
	сви нец ь	ми ш'я к	кад мій	рту ть		лев омі це- тин	тетра цик- лино ва група	стр еп то мі- ци н	пен іци лін- лін	ГХЦГ, α,β,γ- ізомери)	ДДТ та його мета боліт и	2, 4 Д- кисл ота
Мороз. всіх видів з молока та на молоч. Основі	0,1	0,05	0,03	0,005	0,0005	Не допускається				1,25	1,0	Не допускається

Таблиця 2.5 - Гігієнічні нормативи якості та безпеки морозива

Таблиця 7 - Гігієнічні нормативи якості та безпеки морозива					
1	2	3			4
Найменування	КМАФАнМ ДЕЯ/г, не більше:	Маса продукту (г), у якій не допускаються			
		БДКП (колі-форми)	Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели, L. monocytogenes	S. aureus	Примітки
Морозиво молочне, вершкове, пломбір, з рослинним жиром, торти, тістечка, десерти з морозива, суміші, глазур для морозива:					
Загартоване, у тому числі з компонентами	1x10	0,01	25	1,0	
М'яке, у тому числі з компонентами	1x10	0,1	25	1,0	
Морозиво на плодово-ягідній основі	3x10	0,1	25	1,0	

*Вимоги до маркування, транспортування та зберігання морозива*

*Маркування споживчої упаковки*

Чітка та повна маркування є обов'язковою вимогою для кожної одиниці споживчої тари. Інформація повинна наноситися одним з надійних способів:

тисненням, друком або спеціальною стійкою, несмивною фарбою, яка не надає сторонніх запахів продукту. Обов'язковий перелік даних включає:

Повну назву продукту, що відображає його вид та особливості (наприклад, «Вершкове морозиво зі шматочками шоколаду»).

Найменування, юридичну адресу (з зазначенням країни) та, за наявності, товарний знак виробника.

Масу нетто в грамах або об'єм.

Повний перелік інгредієнтів у порядку спадання їхньої масової частки. Компоненти глазури вказуються в загальному списку.

Поживну цінність (енергетичну цінність, вміст білків, жирів, загальних вуглеводів та сахарози окремо на 100 г продукту). При додаванні також обов'язково вказуються кількість вітамінів, мінеральних чи біологічно активних речовин.

Умови та температурний режим зберігання.

Дату виготовлення (ДД.ММ.РРРР) і термін придатності.

Позначення чинного стандарту (ДСТУ).

Позначення рецептури, якщо вона зумовлює відмінний від стандартного термін придатності.

Інформацію про відповідність нормативним вимогам (за наявності).

Штриховий код для автоматичної ідентифікації товару [10, с. 3].

Дата виготовлення або термін придатності можуть наноситися штемпелюванням, видавлюванням, краплеструменевим друком або просічкою, при цьому на упаковці має бути чітко позначено місце розташування цієї інформації. Особливою вимогою є обов'язкове окреме вказання вмісту сахарози в харчовій цінності, якщо вона є в складі [10, с. 12].

### *Маркування транспортної тари*

При міжміських та міжнародних перевезеннях на зовнішню сторону

транспортної упаковки обов'язково наносяться маніпуляційні знаки, такі як «Обмеження температури» та «Скоропсований вантаж».

Для фасованого морозива на кожній одиниці транспортної тари (ярлику, етикетці) вказується: найменування продукту та виробника з адресою, товарний знак, кількість споживчих упаковок і їхня маса, дата виготовлення/термін придатності, номер партії та бригади (укладача), позначення стандарту та рецептури (за необхідності), інформація про сертифікацію.

Для вагового морозива перелік дещо ширший і, крім зазначеного вище, включає масу нетто і брутто в кг, повний склад продукту та його поживну цінність. Вся інформація на транспортній тарі наноситься фарбою, стійкою до змивання та дозволеною МОЗ України для контакту з харчовими продуктами.

#### *Умови транспортування та зберігання*

Транспортування загартованого морозива здійснюється виключно спеціалізованим транспортом: автомобілями-рефрижераторами або машинами з ізотермічним кузовом. Перевезення має відбуватися згідно з правилами для швидкопсувних вантажів та стандарту ДСТУ ISO 4126-1:2020, що передбачає пакетування палет для збереження температури та цілісності продукції.

Зберігання морозива проводиться у холодильних камерах з підтримкою температури повітря не вище  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  [4]. За цих умов стандартний термін придатності для більшості видів становить 6 місяців. Для кисломолочного морозива, через особливості мікробіології, термін придатності обмежується 30 добами за тієї ж температури. Важливо, що виробник має право встановлювати власні, зменшені терміни на підставі експериментальних досліджень згідно з ДСТУ 4162:2003.

М'яке морозиво не призначене для тривалого зберігання або транспортування. Воно реалізується та споживається безпосередньо після виходу з фризера через мережу закладів громадського харчування згідно з

чинними правилами торгівлі [16, с. 499].

Критичною вимогою є заборона на спільне зберігання морозива з продуктами, що мають різкий специфічний запах (риба, м'ясо, цибуля, деякі овочі), а також з речовинами, що не призначені для харчових цілей, оскільки морозиво легко абсорбує сторонні аромати, що призводить до непоправного зіпсування смаку та запаху [11]. Рекомендована відносна вологість повітря в камері зберігання становить 85-90%.

### 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Мета та об'єкти досліджень

Якість харчової продукції, зокрема морозива, визначається як комплекс властивостей, які обумовлюють її здатність задовольняти встановлені потреби та очікування споживача відповідно до цільового призначення.

Вимоги до якості морозива регламентуються ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови». Цей стандарт встановлює чіткі вимоги до органолептичних та фізико-хімічних показників продукту.

У рамках даного дослідження основним інструментом контролю якості буде органолептичний метод. Цей метод ґрунтується на безпосередньому сенсорному (органолептичному) аналізі продукту експертами. Критичними показниками, що підлягають оцінці, є:

- Зовнішній вигляд і форма;
- Колір, його однорідність та відповідність виду продукту;
- Структура і консистенція;
- Смак та запах, їхня чистота, інтенсивність та характерність.

Саме на підставі комплексної оцінки цих параметрів буде сформовано висновок щодо рівня якості. Для проведення аналізу було відібрано наступні зразки морозива для порівняльної експертизи:

- Морозиво «Пломбір» від Виробник 1.
- Морозиво «Пломбір» від Виробник 2.
- Морозиво «Пломбір» від Виробник 3.
- Морозиво «Пломбір» від Виробник 4.
- Морозиво «Пломбір» від Виробник 5.

Таблиця 3.1 - Інформація про об'єкти досліджень

Найменування морозива	Виробник	Хімічний склад	Харчова цінність у 100 г			Ціна, грн.; маса, г	НТД
			біл-ки, г	жи-ри, г	вуг-лі-во-ди, г		
1	2	3	4	5	6	7	8
Морозиво «Пломбір»	Виробник 1.	Вода питна, молоко незбиране згущене з цукром, олія коров'яче вершкове, цукор-пісок, молоко сухе незбиране, вершки з коров'ячого молока, патока крохмальна, молоко сухе знежирене, емульгатор (моно- і дигліцериди жирних кислот), стабілізатори (камедь рожкового) натуральному "Ваніль".	4,0	11,3	26,0	25 грн 85	ДСТУ 4733
Морозиво «Пломбір»	Виробник 2.	Вода питна, олія з коров'ячого молока, цукор-пісок, молоко сухе знежирене, молоко сухе незбиране, емульгатор моно- та дигліцериди жирних кислот, стабілізатори (камедь ріжкового дерева, гуарова камедь, карагенан, ароматизатор ідентичний натуральному ваніліну).	4,5	12,0	22	27грн 80	ДСТУ 4733
Морозиво «Пломбір»	Виробник 3,	Молоко коров'яче, масло мастило з[із]	4,2	14,4	22,1	25 грн; 75	ДСТУ 4733
Морозиво «Пломбір»	Виробник 4.	Молоко коров'яче незбиране, вершки з коров'ячого молока, цукор-пісок, молоко незбиране сухе, молоко сухе знежирене, вода питна, стабілізатор (моно- та дигліцериди жирних кислот, карагенан, камедь ріжкового дерева, гуарова камедь, альгінат натрію, денатуральна).	4,2	13,8	21,5	28 грн; 80	ДСТУ 4733
Морозиво «Пломбір»	Виробник 5	Цілісне молоко, вершкове масло, цукор- пісок, сухе знежирене молоко, вода питна, стабілізатор-емульгатор (моно- та дигліцериди жирних кислот, камедь ріжкового дерева, гуарова камедь, карагенан), ароматизатор ідентичний натуральному - ванілін.	3,7	13,0	19,5	24 грн; 80	ДСТУ 4733

### 3.2 Методи досліджень

Показник якості являє собою кількісне вираження однієї або декількох корисних властивостей виробу. При аналізі продовольчих товарів розрізняють

одиничні та комплексні показники: одиничний відображає лише одну характеристику, тоді як комплексний об'єднує оцінку кількох властивостей одночасно.

Оскільки різні властивості продукту мають різну важливість для споживача, у практиці оцінювання використовують спеціальні коефіцієнти вагомості. Ці коефіцієнти кількісно визначають ступінь значимості кожного окремого показника серед інших, що особливо актуально для органолептичних критеріїв. Для порівняльної оцінки часто вибирають базове (еталонне) значення показника як точку відліку.

Чинна нормативна документація чітко регламентує допустимі межі для показників якості, вказуючи їх граничні (мінімальні або максимальні) значення. В процесі оцінки визначається рівень якості — відносна характеристика, отримана шляхом порівняння фактичних значень показників досліджуваного продукту з базовими. Сама оцінка якості є комплексом операцій, що включає відбір актуальних показників, визначення їх значень та подальше зіставлення з еталоном.

Найбільш поширеним у сфері торгівлі залишається органолептичний метод контролю, що обумовлено його доступністю та оперативністю. Цей метод базується на суб'єктивному аналізі відчуттів, що виникають при дії продукту на органи чуття людини (зір, нюх, смак, дотик), без застосування точних приладів. Однак для повноцінної об'єктивної картини органолептичні дані повинні бути доповнені результатами інструментальних (вимірювальних) досліджень; ці два підходи є взаємодоповнюючими.

До ключових органолептичних показників, універсальних для багатьох продуктів, належать: зовнішній вигляд, смак, запах (аромат) та консистенція. Перші три часто є вирішальними, а їх оцінка в багатьох випадках слугує основним інструментом визначення придатності товару. Відчуття запаху, аромату чи букету формується за допомогою нюхових рецепторів. Оскільки

носова і ротова порожнини пов'язані, нюхові відчуття тісно інтегровані зі смаковими, утворюючи комплексне сприйняття.

### *Система бальної оцінки якості*

Бальна оцінка — це спосіб вираження рівня якості за допомогою умовної цифрової шкали. У балах можна оцінювати як органолептичні, так і фізико-хімічні показники. Побудова такої системи включає наступні етапи:

1. Визначення загальної максимальної кількості балів, що відповідає ідеальній якості продукту.

2. Вибір найважливіших показників для оцінки. обов'язковими зазвичай є смак, запах і колір, до яких додаються специфічні показники, характерні для конкретного продукту. Деякі системи також враховують якість упаковки.

3. Встановлення вагомості (значущості) кожного показника в загальній оцінці. На смак і запах, як найважливіші критерії, зазвичай припадає 40-50% усіх балів. Решта балів розподіляється між іншими показниками пропорційно їхньому впливу на якість.

4. Розробка шкали знижок балів — визначення величини, на яку зменшується оцінка за виявлені дефекти за кожним із показників.

5. Створення фінальної оціночної шкали, за якою встановлюється рівень якості або сорт продукту.

6. Встановлення обмежувального (мінімального) балу або суми балів. Якщо оцінка продукту опускається нижче цього порогу, він визнається неякісним або несортним.

Для експертної оцінки на практиці використовують бальні шкали з декількома градаціями (наприклад, "відмінно", "добре", "задовільно"), що дозволяє класифікувати продукцію за рівнем якості.

### 3.3 Результати досліджень та аналіз

Створення системи оцінки якості базується на послідовному виконанні трьох ключових операцій:

- Визначення переліку (номенклатури) окремих показників, що характеризують якість.
- Встановлення градацій якості та їх бального еквіваленту.
- Формалізація цих правил у вигляді чіткої оціночної шкали.

Для цілей даного дослідження була розроблена спеціальна 20-бальна шкала, що ґрунтується на оцінці п'яти органолептичних показників морозива. Розробка відбувалася в два етапи: спочатку визначалася структура шкали та вагомість показників, а потім – конкретна процедура оцінювання зразків.

*Перший етап: Розробка структури шкали та визначення вагомості*

На цьому етапі було сформовано номенклатуру з п'яти ключових показників: смак та запах, зовнішній вигляд, структура, консистенція та колір. Далі була встановлена їхня ієрархія та вагомість (значущість) у формуванні загального враження про якість. Найвищу вагу отримали смак та запах – найважливіші критерії для споживача, їм присвоєно 7 умовних одиниць з 20. Решті показників одиниці розподілені пропорційно їхній відносній важливості:

Консистенція – 5 одиниць.

Зовнішній вигляд – 4 одиниці.

Структура – 3 одиниці.

Колір – 1 одиниця.

На основі цих одиниць для кожного показника було розраховано коефіцієнт вагомості (його частку від загальної суми 20). Ці дані систематизовано в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Присвоєння балів та розрахунок коефіцієнта вагомості для обраних показників

Найменування показника	Бал	Коефіцієнт
Смак та запах	7	0,35
Зовнішній вигляд	4	0,2
Структура	3	0,15
Консистенція	5	0,25
Колір	1	0,05
РАЗОМ	20	1

*Другий етап – процедура оцінювання зразків*

Для оцінки якості зразків морозива було розроблено трирівневу систему оцінки якості (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3 - Бальна оцінка якості морозива

Найменування показників	Рівень якості, бали		
	Відмінний (3)	Гарний (2)	Задовільний (1)
1	2	3	4
Смак та запах	В міру солодкий, чистий, характерний для цього виду морозива, без сторонніх присмаку та запаху.	Смак та запах слабо виражений, без сторонніх присмаків та запахів.	Є сторонній присмак та запах.
Зовнішній вигляд	Лицьова поверхня гладка, без плям та забруднень, краї рівні та чіткі.	Лицьова поверхня гладка, без плям та забруднень, не рівні краї, малюнок не чіткий.	На лицьовій поверхні є плями та забруднення, поверхня не рівна.
Структура	Однорідна, без відчутних грудочок жиру, стабілізатора.	Однорідна з невеликою кількістю грудочок жиру, стабілізатора.	Неоднорідна, велика кількість грудочок жиру та стабілізатора.
Консистенція	Щільна, однорідна, без відчутних грудочок жиру, стабілізатора, емульгатора, частинок білка та лактози, кристалів льоду	В міру щільна, однорідна, без кристалів льоду.	Неоднорідна, із відчутними частинками лактози, льоду.
Колір	Рівномірний, характерний для цього виду морозива.	Трохи не рівномірний.	Чи не рівномірний.

Кожен зразок морозива досліджується за вибраними показниками (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4 – Характеристика органолептичних показників зразків морозива

Найменування показника	Характеристика зразків морозива				
	Морозиво «Пломбір» від Виробник 4	Морозиво «Пломбір» від Виробник 3.	Морозиво «Пломбір» від Виробник 1.	Морозиво «Пломбір» Виробник 5	Морозиво «Пломбір» від Виробник 2.
Смак та запах	Надмірно солодкий, чистий, без сторонніх присмаків та запахів.	чистий, солодкуватий, без сторонніх присмаків та запахів.	В міру солодкий, чистий, без сторонніх присмаків та запахів.	чистий, в міру солодкий, без сторонніх присмаків та запахів.	чистий, в міру солодкий, без сторонніх присмаків та запахів.
Зовнішній вигляд	Поверхня гладка, рівна.	Поверхня рівна без пошкоджень.	Поверхня гладка, рівна, без пошкоджень.	Поверхня рівна, гладка, без пошкоджень.	Поверхня рівна без пошкоджень.
Структура	Однорідна, без відчутних грудочок жиру.	Однорідна, злегка масляниста.	Однорідна, без відчутних грудочок жиру, стабілізатора.	Однорідна, без відчутних грудочок жиру, стабілізатора.	Однорідна, без відчутних грудочок жиру.
Консистенція	Щільна, трохи снігова.	Однорідна, трохи м'яка.	Щільна, однорідна	Однорідна, щільна.	Однорідна, снігова.
Колір	Рівномірний, молочно-білий.	Рівномірний, молочний.	Рівномірний, молочний.	Рівномірний, молочний.	Рівномірний, молочний.

Кожен зразок оцінюємо за розробленою тривірневою системою оцінки якості. Після оцінки кожного зразка за обраними показниками якості необхідно розрахувати коефіцієнти вагомості показників, які наведені в таблиці 9, помножити на бали, які виставляються в результаті дослідження зразків морозива за органолептичними показниками (таблиця 3.5 - таблиця 3.9).

Таблиця 3.5 – Морозиво «Пломбір» від Виробник 4.

Найменування показника	Бал	Коефіцієнт вагомості	Бали з урахуванням коефіцієнта вагомості
Смак та запах	2	0,35	0,7
Зовнішній вигляд	3	0,2	0,6
Структура	3	0,15	0,45
Консистенція	2	0,25	0,5
Колір	3	0,05	0,15
Разом			2,4

Таблиця 3.6 – Морозиво «Пломбір» від Виробник 3.

Найменування показника	Бал	Коефіцієнт вагомості	Бали з урахуванням коефіцієнта вагомості
Смак та запах	2	0,35	0,7
Зовнішній вигляд	3	0,2	0,6
Структура	2	0,15	0,3
Консистенція	2	0,25	0,5
Колір	3	0,05	0,15
Разом			2,25

Таблиця 3.7 - Морозиво «Пломбір» від Виробник 1.

Найменування показника	Бал	Коефіцієнт вагомості	Бали з урахуванням коефіцієнта вагомості
Смак та запах	3	0,35	1,05
Зовнішній вигляд	3	0,2	0,6
Структура	3	0,15	0,45
Консистенція	3	0,25	0,75
Колір	3	0,05	0,15
Разом			3

Таблиця 3.8 – Морозиво Виробник 5

Найменування показника	Бал	Коефіцієнт вагомості	Бали з урахуванням коефіцієнта вагомості
Смак та запах	3	0,35	1,05
Зовнішній вигляд	3	0,2	0,6
Структура	3	0,15	0,45
Консистенція	3	0,25	0,75
Колір	3	0,05	0,15
Разом			3

Таблиця 3.9 – Морозиво «Пломбір» від Виробник 2.

Найменування показника	Бал	Коефіцієнт вагомості	Бали з урахуванням коефіцієнта вагомості
Смак та запах	3	0,35	1,05
Зовнішній вигляд	3	0,2	0,6
Структура	3	0,15	0,45
Консистенція	2	0,25	0,5
Колір	3	0,05	0,15
Разом			2,75

За результатами проведеної бальної оцінки зразків морозива можна зробити такі висновки:

До відмінного рівня якості відноситься морозиво «Пломбір» від Виробник 1 та морозиво Виробник 5, м. Дніпро.

Морозиво «Пломбір» від Виробник 2 отримало 2,75 бала. Його можна віднести до відмінної якості, проте воно мало трохи сніжну консистенцію.

До хорошого рівня якості належать морозиво «Пломбір» від Виробник 4 та морозиво «Пломбір» від Виробник 3.

Морозиво «Пломбір» від виробника Виробник 4 отримало оцінку 2,4 бали через надто солодкий смак і снігову консистенцію. Можливо, ці недоліки могли виникнути внаслідок надмірної збитості морозива, порушення режиму гомогенізації, фрізерування.

Морозиво «Пломбір» від Виробник 3 отримало оцінку 2,25 балів через трохи маслянисту структуру, трохи м'яку консистенцію, солодкуватий смак. Ці дефекти могли стати результатом дестабілізації жирової фази, що супроводжується утворенням мікрозерен олії.

Морозиво Морозиво «Пломбір» від Виробник 1 та морозиво Виробник 5 можна віднести до відмінного рівня якості, т.к. за всіма органолептичними показниками у них вищий бал. Наслідком такої гарної якості служить використання сучасної технології виробництва, постійний контроль якості

сировини, що надходить, і виходу готової продукції.

## ВИСНОВКИ

Соціально-економічна значущість морозива підтверджується його стабільно високим попитом та важливою роллю у харчуванні населення як джерела поживних речовин. Це робить дослідження його якості суспільно важливим.

Актуальність роботи зумовлена викликами, що стоять перед галуззю, зокрема підвищеними вимогами споживачів до натуральності, безпеки та стабільності органолептичних властивостей продукту, що вимагає вдосконалення методів контролю.

Ключовим науковим підходом у роботі визнано комплексну оцінку якості, яка поєднує органолептичні методи з фізико-хімічними аналізами. Це дозволить не лише констатувати відповідність стандартам, але й прогнозувати споживчі переваги.

Практична мета дослідження полягає у проведенні конкретної органолептичної експертизи п'яти зразків морозива типу «пломбіру» від різних виробників.

За результатами оцінювання якості п'яти зразків морозива українського виробництва, морозиво розподілено за такими рівнями:

### **Відмінна якість:**

Виробник 1 та Виробник 5. Зразки отримали найвищі оцінки за всіма органолептичними показниками (зовнішній вигляд, консистенція, смак і запах), що свідчить про дотримання сучасних технологій та стабільний контроль якості сировини та готової продукції.

### **Добра якість:**

Виробник 2. Оцінено в 2,75 бали. Морозиво має відмінні характеристики, але виявлено незначну сніжність консистенції.

Виробник 4. Оцінка – 2,4 бали. Продукт характеризується надмірно

солодким смаком та сніговою консистенцією, що може бути наслідком порушень технології (надмірна збитість, режими гомогенізації або фризювання).

Виробник 3. Оцінка – 2,25 бали. Виявлено недоліки: легка маслянистість і м'якість консистенції, солодкуватий смак. Ймовірна причина – дестабілізація жирової фази з утворенням мікрозерен жиру.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови».
2. Smith J. *Ice Cream Technology*. — New York: Academic Press, 2020.
3. ISO 22000:2018. Food safety management systems.
4. Brown K. *Quality Assessment in Food Production*. — Springer, 2019.
5. Європейські стандарти харчової продукції. URL: <https://eufoodstandards.com>.
6. Вежлівцева С. П. Аналіз якості морозива пломбір на споживчому ринку України / С. П. Вежлівцева, О. П. Ряба // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука" - №1 (63), т.3, 2019. – С. 7-10 Johnson R. "Innovative Methods in Ice Cream Analysis." *Food Science Journal*, 2021, vol. 35, no. 2, pp. 45-56.
7. Pop, C., Frunză, G., & Pop, I. M. (2020). Application of QFD methodology (house of quality) for production of fruit ice cream. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, 63(1).
8. Harfoush, A., Fan, Z., Goddik, L., & Naapala, K. R. (2024). A review of ice cream manufacturing process and system improvement strategies. *Manufacturing Letters*, 41, 170-181.
9. Bahram-Parvar, M. (2015). A review of modern instrumental techniques for measurements of ice cream characteristics. *Food chemistry*, 188, 625-631.
10. Вимоги щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР): Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012р. №590 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12>

11. Mortazavian, A. M., Kheynoor, N., Pilevar, Z., Sheidaei, Z., Beikzadeh, S., & Javanmardi, F. (2020). Rheological Characteristics and Methodology of Ice Cream: A Review. *Current Nutrition & Food Science*, 16(5), 666-674.
12. 3. Тарасова Ю. А. Стан та перспективи розвитку молочної галузі України // Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук. праць; за ред.: М. І. Зверякова (голов. ред.) та ін. – Одеса: Одеський національний економічний університет. – 2017. – № 1 (62). - С. 149 - 156.
13. Nalbone, L., Vallone, L., Giarratana, F., Virgone, G., Lamberta, F., Marotta, S. M., ... & Ziino, G. (2022). Microbial risk assessment of industrial ice cream marketed in Italy. *Applied Sciences*, 12(4), 1988.

