

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва
Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

БЕРЕЗНИЙ ОЛЕГ ОЛЕГОВИЧ

УДК 637.146.3:664.8.047

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СУБЛІМОВАНОГО
МОРОЗИВА В УМОВАХ АТ «РУДЬ» (м. ЖИТОМИР)**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Олег БЕРЕЗНИЙ

Керівник роботи:

Тетяна ВЕРБЕЛЬЧУК,

кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2026

Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури
№ __ від «__» _____ 2026 р.

Завідувач кафедри біоресурсів,
тваринництва та аквакультури
«__» _____ 2026 р.

Діна ЛІСОГУРСЬКА

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Олег БЕРЕЗНИЙ** захистив кваліфікаційну роботу з
оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

Тетяна ПОПАДЮК

АНОТАЦІЯ

Березний О. О. Особливості технології виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь» (м. Житомир). – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2026.

У кваліфікаційній роботі досліджено особливості технології виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь» (м. Житомир). Проведено аналіз сучасних наукових джерел щодо використання технології сублімаційного сушіння у виробництві харчових продуктів. Досліджено асортимент сублімованого морозива підприємства, особливості технологічного процесу його виробництва та основні етапи сублімаційного сушіння.

У роботі наведено характеристики дослідних зразків сублімованого морозива та проведено оцінку їх органолептичних і фізико-хімічних показників. Встановлено, що дослідні зразки характеризувалися високими показниками якості, рівномірною пористою структурою та низьким вмістом вологи. Обґрунтовано перспективи удосконалення технології виробництва сублімованого морозива шляхом оптимізації режимів сушіння, використання сучасних пакувальних матеріалів та розширення асортименту продукції.

Ключові слова: сублімоване морозиво, сублімаційне сушіння, технологія виробництва, органолептична оцінка, АТ «Рудь», якість продукції.

ANNOTATION

Bereznyi O. O. Features of freeze-dried ice cream production technology at Rud (Zhytomyr). – Qualifying scientific research as a manuscript.

Qualification work for the bachelor's degree in specialty 204 – Technology of production and processing of livestock products. – Polissia National University, 2026.

The qualification work investigates the technological features of freeze-dried ice cream production under the conditions of PJSC “Rud” (Zhytomyr). Modern scientific sources concerning the use of freeze-drying technology in food production were analyzed. The assortment of freeze-dried ice cream produced by the enterprise, the technological process, and the main stages of freeze-drying were studied.

The paper presents the characteristics of the experimental samples of freeze-dried ice cream and evaluates their organoleptic and physicochemical indicators. It was established that the studied samples were characterized by high quality indicators, uniform porous structure, and low moisture content. Prospects for improving the technology of freeze-dried ice cream production through optimization of drying modes, use of modern packaging materials, and expansion of the product range were substantiated.

Keywords: freeze-dried ice cream, freeze-drying, production technology, organoleptic evaluation, PJSC “Rud”, product quality.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Сучасний стан та перспективи виробництва сублімованих харчових продуктів	7
1.2. Характеристика сублімованого морозива як інноваційного харчового продукту	9
1.3. Фактори формування якості сублімованого морозива	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Місце та умови проведення досліджень	14
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень	17
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	21
3.1. Асортимент та характеристика сублімованої продукції АТ «Рудь»	21
3.2. Особливості технології виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь»	25
3.3. Оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників сублімованого морозива	28
3.4. Перспективи удосконалення технології виробництва сублімованого морозива	32
ВИСНОВКИ	36
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	38

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасна харчова промисловість активно впроваджує інноваційні технології виробництва продукції тривалого зберігання, що поєднують високі органолептичні показники, безпечність та зручність споживання. Одним із перспективних напрямів у молокопереробній галузі є виробництво сублімованої продукції, зокрема сублімованого морозива. Технологія сублімаційного сушіння дозволяє зберігати смакові властивості, аромат, харчову цінність та структуру продукту при значному зниженні вологості й збільшенні термінів зберігання продукції [35, 38].

Сублімоване морозиво є інноваційним видом десертної продукції, виробництво якого базується на використанні технології *freeze-drying* або вакуумного сублімаційного сушіння. Під час сублімації видалення вологи з продукту відбувається без переходу льоду у рідкий стан, що забезпечує формування характерної пористої структури та дозволяє максимально зберегти фізико-хімічні й органолептичні властивості морозива [36, 42].

Зростання попиту на інноваційні харчові продукти, продукцію тривалого зберігання та сучасні десерти функціонального призначення обумовлює необхідність дослідження особливостей технології виробництва сублімованого морозива в умовах промислового виробництва. Особливого значення набуває аналіз технологічних режимів сублімаційного сушіння, контролю якості продукції та впливу технологічних операцій на формування структури й споживчих властивостей готового продукту [37, 43].

АТ «Рудь» є одним із провідних виробників морозива в Україні, яке активно впроваджує сучасні технології виробництва та інноваційні види продукції. Дослідження особливостей технології виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь» є актуальним як із наукової, так і з практичної точки зору, оскільки дозволяє оцінити ефективність сучасних технологічних рішень та перспективи розвитку даного напрямку у молокопереробній галузі.

Метою роботи є дослідження особливостей технології виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь» та оцінка показників якості готової продукції.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі **завдання**:

- проаналізувати сучасні літературні джерела щодо технології виробництва сублімованих продуктів та морозива;
- дослідити особливості виробничої діяльності АТ «Рудь»;
- охарактеризувати основні види сировини, що використовуються для виробництва сублімованого морозива;
- проаналізувати технологічний процес виробництва сублімованого морозива;
- дослідити особливості процесу сублімаційного сушіння морозива;
- провести оцінку органолептичних та фізико-хімічних показників готової продукції;
- зробити висновки та надати пропозиції виробництву.

Об’єкт дослідження – технологія виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь».

Предмет дослідження – технологічні особливості виробництва та показники якості сублімованого морозива.

Методи досліджень – аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, порівняльні та узагальнюючі.

Практичне значення одержаних результатів полягає у дослідженні особливостей технології виробництва сублімованого морозива та оцінці показників якості готової продукції. Отримані результати можуть бути використані для удосконалення технологічних режимів виробництва, підвищення якості продукції та розширення асортименту інноваційних десертів на підприємстві.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 42 сторінках друкованого тексту і включає 14 таблиць та 22 рисунки. Список використаних джерел налічує 50 найменувань, з яких 16 – іноземні джерела.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан та перспективи виробництва сублімованих харчових продуктів

Сучасна харчова промисловість характеризується активним розвитком інноваційних технологій, спрямованих на підвищення якості продукції, подовження термінів її зберігання та збереження харчової цінності [35]. Одним із найбільш перспективних напрямів є виробництво сублімованих харчових продуктів, яке базується на використанні технології сублімаційного сушіння або *freeze-drying* [38].

Сублімаційне сушіння являє собою процес видалення вологи із попередньо замороженого продукту у вакуумних умовах без переходу льоду у рідкий стан. У результаті цього забезпечується максимальне збереження структури продукту, його смакових властивостей, аромату, кольору та біологічно активних речовин [42]. На відміну від традиційних методів сушіння, сублімація дозволяє уникнути значних втрат поживних речовин та мінімізує зміни фізико-хімічних властивостей продукції.

Основними перевагами сублімованих продуктів є низький вміст вологи, тривалий термін зберігання, незначна маса та висока стійкість до мікробіологічного псування. Саме тому технологія *freeze-drying* широко використовується у виробництві продуктів спеціального призначення, дитячого харчування, функціональних продуктів та десертної продукції [36].

Останніми роками спостерігається значне зростання попиту на сублімовану продукцію як на світовому, так і на українському ринку. Це пов'язано зі зміною споживчих уподобань, розвитком технологій здорового харчування та підвищенням попиту на продукцію тривалого зберігання [48]. Особливо активно розвивається виробництво сублімованих ягід, фруктів, молочних продуктів та десертів.

Одним із перспективних напрямів є виробництво сублімованого морозива. Даний продукт поєднує високі органолептичні властивості традиційного морозива із перевагами сублімованої продукції. Після проведення сублімаційного сушіння морозиво набуває характерної пористої структури, зберігаючи при цьому смак, аромат та харчову цінність [37].

Особливістю технології виробництва сублімованого морозива є необхідність точного дотримання температурних режимів заморожування та сушіння. Значний вплив на якість готового продукту мають температура сублімації, рівень вакууму та тривалість процесу сушіння [43]. Недотримання технологічних параметрів може призводити до порушення структури продукту, втрати форми та погіршення органолептичних показників.

У сучасних умовах сублімоване морозиво розглядається не лише як інноваційний десертний продукт, а і як перспективний напрям розвитку молокопереробної галузі. Завдяки низькому вмісту вологи продукція має значно довший термін зберігання порівняно із традиційним морозивом та не потребує постійного дотримання низьких температур під час реалізації [41].

Важливою перевагою технології сублімаційного сушіння є можливість мінімізації використання консервантів та стабілізаторів, що відповідає сучасним тенденціям виробництва натуральних та безпечних харчових продуктів [47]. Крім того, сублімовані десерти характеризуються високою зручністю транспортування та зберігання.

Виробництво сублімованого морозива потребує використання сучасного технологічного обладнання, зокрема вакуумних сублімаційних установок, систем швидкого заморожування та автоматизованого контролю технологічних параметрів [36]. Саме тому даний напрям найбільш активно розвивається на великих підприємствах із високим рівнем технологічного оснащення.

Таким чином, технологія виробництва сублімованого морозива є перспективним інноваційним напрямом розвитку харчової промисловості, що

поєднує сучасні методи консервування продукції, високі показники якості та тривалий термін зберігання готових продуктів.

1.2. Характеристика сублімованого морозива як інноваційного харчового продукту

Сублімоване морозиво є одним із сучасних інноваційних видів десертної продукції, виробництво якого ґрунтується на використанні технології сублімаційного сушіння [35]. На відміну від традиційного морозива, сублімований продукт характеризується низьким вмістом води, пористою структурою та тривалим терміном зберігання без необхідності підтримання низьких температур [36].

Особливістю сублімованого морозива є поєднання високих органолептичних показників традиційного морозива із перевагами сублімованої продукції. У процесі сублімаційного сушіння з продукту видаляється практично вся вода, проте зберігаються смак, аромат, колір та більшість поживних речовин [42].

Сублімоване морозиво має характерну пористу структуру, яка формується внаслідок переходу кристалів льоду у пароподібний стан без плавлення. Саме така структура забезпечує легкість продукту та його швидке розчинення у ротовій порожнині [43].

Основні характеристики сублімованого морозива наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Характеристика сублімованого морозива

Показник	Характеристика
Вміст води	1–4 %
Структура	Пориста
Термін зберігання	До 24 місяців
Умови зберігання	Без заморожування
Маса продукту	Знижена
Смак та аромат	Максимально збережені

Дані таблиці 1.1 свідчать про суттєві переваги сублімованого морозива порівняно із традиційною замороженою продукцією.

Однією з основних переваг сублімованого морозива є його тривалий термін зберігання. Завдяки низькому вмісту вологи пригнічується розвиток мікроорганізмів та значно сповільнюються біохімічні процеси псування продукції [47]. Це дозволяє транспортувати та реалізовувати продукт без використання холодильного обладнання.

Важливою особливістю сублімованого морозива є його низька маса та висока зручність транспортування. У процесі сублімації видаляється до 95–98 % вологи, внаслідок чого суттєво зменшується маса продукту [41]. Це має важливе значення під час логістики та тривалого зберігання продукції.

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості свідчать про зростання попиту на інноваційні десертні продукти із високою харчовою цінністю та зручністю споживання [48]. Саме тому сублімоване морозиво розглядається як перспективний напрям розвитку ринку морозива та функціональних продуктів харчування.

Порівняльна характеристика традиційного та сублімованого морозива наведена у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Порівняльна характеристика традиційного та сублімованого морозива

Показник	Традиційне морозиво	Сублімоване морозиво
Вологість	55–65 %	1–4 %
Температура зберігання	–18 °C	15–25 °C
Термін зберігання	6–12 міс.	До 24 міс.
Структура	Щільна	Пориста
Умови транспортування	Холодильне обладнання	Звичайні умови

Виробництво сублімованого морозива потребує використання сучасного технологічного обладнання та точного дотримання технологічних

параметрів. Значний вплив на якість продукції мають швидкість заморожування, температура сублімації, рівень вакууму та тривалість сушіння [38].

Таким чином, сублімоване морозиво є перспективним інноваційним продуктом, який поєднує високі показники якості, тривалий термін зберігання та сучасні технологічні рішення у сфері виробництва харчової продукції.

1.3. Фактори формування якості сублімованого морозива

Якість сублімованого морозива формується під впливом комплексу технологічних, рецептурних та фізико-хімічних факторів, які визначають органолептичні показники, структуру, харчову цінність та стійкість готової продукції під час зберігання [17]. Важливе значення має якість сировини, дотримання технологічних режимів виробництва морозива та параметрів сублімаційного сушіння.

Одним із основних факторів формування якості сублімованого морозива є склад рецептурної суміші. Значний вплив на структуру та консистенцію продукту мають масова частка жиру, вміст сухих речовин, цукру, стабілізаторів та емульгаторів [20]. Саме співвідношення компонентів забезпечує формування необхідної структури морозива та його стійкість під час сублімаційного сушіння.

Основні фактори формування якості сублімованого морозива наведені у таблиці 1.3.

Важливу роль у формуванні якості сублімованого морозива відіграє процес заморожування продукту перед сублімацією. Під час швидкого заморожування утворюються дрібні кристали льоду, що забезпечує рівномірну пористу структуру після сушіння [43]. Повільне заморожування може призводити до формування великих кристалів льоду та пошкодження структури продукту.

Основні фактори формування якості сублімованого морозива

Фактор	Вплив на якість продукції
Якість сировини	Формування смаку та харчової цінності
Масова частка жиру	Консистенція та пластичність
Вміст сухих речовин	Структура та щільність продукту
Швидкість заморожування	Розмір кристалів льоду
Температура сублімації	Збереження структури продукту
Рівень вакууму	Ефективність видалення вологи
Пакування	Стабільність під час зберігання

Одним із ключових факторів є режим сублімаційного сушіння. Температура продукту, рівень вакууму та тривалість сушіння безпосередньо впливають на залишковий вміст вологи, структуру та органолептичні показники готового морозива [38]. Порушення технологічних режимів може спричиняти деформацію продукту, втрату форми та погіршення текстури.

Важливим показником якості сублімованого морозива є вологість готового продукту. Надмірний вміст вологи знижує термін зберігання продукції та сприяє розвитку мікрофлори. Оптимальний вміст вологи у сублімованому морозиві становить 1–4 % [35].

Основні фізико-хімічні показники сублімованого морозива наведені у таблиці 1.4.

Важливе значення для якості продукції має правильний вибір пакувальних матеріалів. Сублімоване морозиво характеризується високою гігроскопічністю, тому потребує використання герметичного пакування з високими бар'єрними властивостями [41]. Недостатній захист продукції від вологи призводить до погіршення структури та втрати хрустких властивостей продукту.

Основні фізико-хімічні показники сублімованого морозива

Показник	Нормативне значення
Масова частка води	1–4 %
Масова частка жиру	8–15 %
Масова частка сухих речовин	90–96 %
Активність води	0,20–0,35
Термін зберігання	До 24 міс.

Органолептичні показники сублімованого морозива також є важливим критерієм оцінки його якості. До основних органолептичних показників належать зовнішній вигляд, структура, колір, смак та аромат продукту [16]. Якісне сублімоване морозиво повинно мати рівномірну пористу структуру, приємний молочний смак та виражений аромат.

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості спрямовані на розширення асортименту сублімованих десертів за рахунок використання натуральних наповнювачів, фруктових компонентів та функціональних добавок [33]. Це дозволяє підвищити харчову цінність продукції та покращити її споживчі властивості.

Таким чином, якість сублімованого морозива залежить від комплексу взаємопов'язаних факторів, серед яких провідне значення мають якість сировини, параметри заморожування, режими сублімаційного сушіння та умови зберігання готової продукції.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Акціонерне товариство «Рудь» є одним із найбільших виробників морозива в Україні, продукція якого широко представлена як на вітчизняному, так і на міжнародному ринках. Підприємство здійснює виробництво продукції під торговою маркою «Рудь» із використанням сучасних технологій та систем управління якістю відповідно до вимог міжнародних стандартів ISO 22000 та HACCP [17, 21].

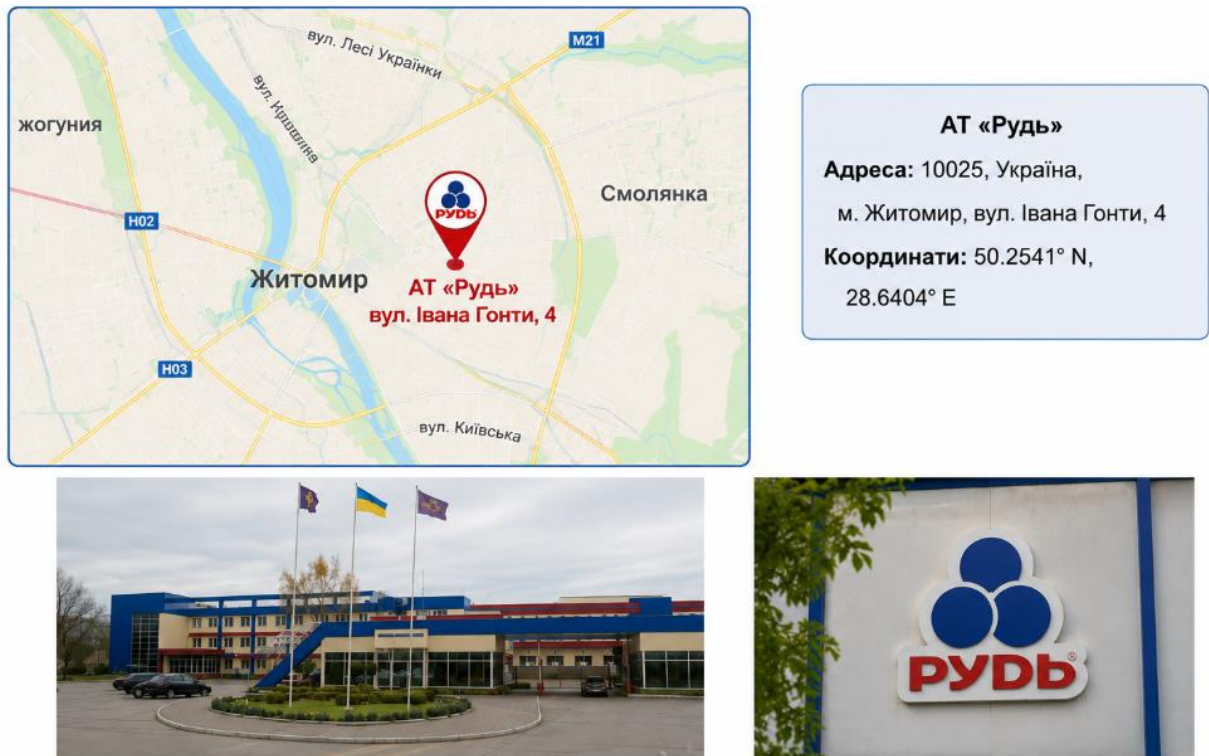


Рис. 2.1–2.3. Географічне положення та загальний вигляд АТ «Рудь»

АТ «Рудь» знаходиться в м. Житомирі за адресою вул. Івана Гонти, 4. Підприємство розташоване у промисловій зоні міста та включає виробничі цехи, складські приміщення, лабораторії контролю якості та адміністративний корпус. Головний офіс і виробничі потужності підприємства представлені на рис. 2.1–2.3 [3, 18].

Історія АТ «Житомирський маслозавод», відомого сьогодні під торговою маркою «Рудь», розпочалася у 1981 році з введення в експлуатацію цехів із виробництва масла, сухого молока та морозива. Основою для створення підприємства стала реконструкція приміщень колишнього Житомирського м'ясокомбінату, яка тривала у 1976–1981 роках [2].

Подальший розвиток підприємства супроводжувався розширенням асортименту продукції та впровадженням сучасних технологій виробництва. З 1998 року продукція підприємства випускається під власною торговою маркою «Рудь», що стало важливим етапом розвитку компанії та підвищення її конкурентоспроможності на ринку [38] (рис. 2.4–2.5).



Рис. 2.4–2.5. Логотип та фірмовий стиль АТ «Рудь»

З середини 1990-х років компанія «Рудь» активно розвивалася та поступово закріпила провідні позиції на українському ринку морозива. Підприємство також здійснює експорт продукції до країн Європи, Ізраїлю, Японії та США [39]. У 2016 році компанія забезпечувала понад 32 % загального виробництва морозива в Україні та входила до числа найбільших молочних підприємств країни [1, 25].

У 2018 році підприємство змінило форму власності на Акціонерне товариство «Житомирський маслозавод» [4]. На сьогодні АТ «Рудь» є сучасним підприємством із потужною виробничою базою та широким асортиментом продукції, який включає морозиво, молочні та заморожені продукти. Виробничі потужності підприємства дозволяють переробляти до 300 тонн молока на добу [29].

Підприємство оснащене високотехнологічним обладнанням від провідних світових та вітчизняних виробників, що дозволяє здійснювати повний цикл переробки молока – від приймання та підготовки сировини до виробництва широкого асортименту молочних продуктів [27]. Його потужності розраховані на переробку значних обсягів молока, що дозволяє задовольняти потреби значного сегмента ринку (рис. 2.6).



Рис.2.6. Загальний вигляд виробничого комплексу АТ «Рудь»

Особливістю виробничих потужностей АТ «Рудь» є їх універсальність та здатність забезпечувати випуск широкого асортименту продукції. Основним напрямом діяльності підприємства є виробництво морозива, за обсягами якого компанія займає провідні позиції на українському ринку [25]. Крім морозива, підприємство виробляє широкий асортимент молочних продуктів, зокрема молоко, кефір, ряжанку, сметану, йогурти, кисломолочний сир та масло вершкове. Також АТ «Рудь» здійснює виробництво замороженої продукції, включаючи овочі, ягоди, тісто та напівфабрикати, що свідчить про високий рівень технологічного оснащення та ефективність виробничих процесів.

Діяльність АТ «Рудь» спрямована на постійне вдосконалення виробничих процесів, модернізацію обладнання та розширення асортименту

продукції. Підприємство активно впроваджує сучасні технології виробництва та автоматизовані системи контролю, що дозволяє забезпечувати стабільно високі показники якості та безпечності продукції [20].

Важливою складовою функціонування підприємства є інтегрована система управління якістю, яка базується на міжнародних стандартах ISO та принципах НАССР [15, 17]. Це забезпечує контроль якості на всіх етапах виробництва – від приймання сировини до реалізації готової продукції.

Постійне оновлення технологічного обладнання, автоматизація виробничих процесів та використання сучасних методів контролю дозволяють АТ «Рудь» підтримувати високий рівень конкурентоспроможності та займати провідні позиції на ринку морозива і молочної продукції [31].

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

Матеріалом для проведення досліджень було сублімоване морозиво виробництва АТ «Рудь», виготовлене в умовах підприємства відповідно до діючих технологічних інструкцій, рецептур та нормативної документації. Для проведення досліджень використовували дослідні зразки сублімованого морозива різних видів, які відрізнялися рецептурним складом, вмістом наповнювачів та органолептичними властивостями.

Дослідження проводили безпосередньо у виробничих умовах АТ «Рудь» та в лабораторії контролю якості підприємства. Під час виконання роботи здійснювали аналіз технологічного процесу виробництва сублімованого морозива, досліджували особливості процесу сублімаційного сушіння та оцінювали показники якості готової продукції.

У процесі досліджень використовували аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні та порівняльні методи досліджень. Аналітичні методи застосовували для опрацювання наукової літератури, нормативної документації, технологічних інструкцій та сучасних наукових підходів до виробництва сублімованих харчових продуктів [10, 12].

Органолептичну оцінку сублімованого морозива проводили за показниками зовнішнього вигляду, структури, кольору, смаку та аромату продукції. Оцінювання здійснювали за п'ятибальною шкалою відповідно до загальноприйнятих методик оцінки якості харчових продуктів [6]. Особливу увагу приділяли оцінці пористості структури, однорідності продукту та вираженості смакових властивостей.

Під час проведення фізико-хімічних досліджень визначали масову частку вологи, масову частку жиру, масову частку сухих речовин та активність води у готовому продукті. Дані показники мають важливе значення для оцінки стабільності структури сублімованого морозива та його здатності до тривалого зберігання [35].

Основні методи досліджень наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Методи дослідження сублімованого морозива

Показник	Метод дослідження
Органолептичні показники	Дегустаційна оцінка
Масова частка вологи	Висушування до постійної маси
Масова частка жиру	Кислотний метод
Масова частка сухих речовин	Розрахунковий метод
Активність води	Лабораторний метод визначення a_w

Визначення масової частки вологи проводили методом висушування дослідних зразків до постійної маси. Масову частку жиру визначали кислотним методом відповідно до загальноприйнятих методик аналізу молочних продуктів. Масову частку сухих речовин розраховували на основі отриманих фізико-хімічних показників.

Особливу увагу у роботі приділяли дослідженню процесу сублімаційного сушіння. Під час досліджень аналізували температурні режими заморожування продукту, параметри вакууму, тривалість сушіння та

їх вплив на структуру і якість готової продукції. Також оцінювали вплив процесу сублімації на збереження органолептичних властивостей морозива.

Основні технологічні параметри процесу сублімаційного сушіння наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Основні параметри сублімаційного сушіння морозива

Показник	Значення
Температура заморожування	–30...–40 °С
Температура сушіння	–10...–20 °С
Рівень вакууму	10–100 Па
Тривалість сушіння	8–24 год
Кінцева вологість продукту	1–4 %

Дані таблиці 2.2 свідчать про необхідність суворого дотримання технологічних режимів сублімаційного сушіння, оскільки саме вони забезпечують формування пористої структури продукту та його стабільність під час зберігання.

Під час виконання роботи також проводили аналіз сучасних технологічних рішень у сфері виробництва сублімованих продуктів, особливостей пакування продукції та умов її зберігання. Для пакування сублімованого морозива використовують герметичні багатошарові матеріали із високими бар'єрними властивостями, які забезпечують захист продукту від повторного зволоження та впливу зовнішнього середовища [41].

Основні етапи проведення досліджень наведені на рисунку 2.7.

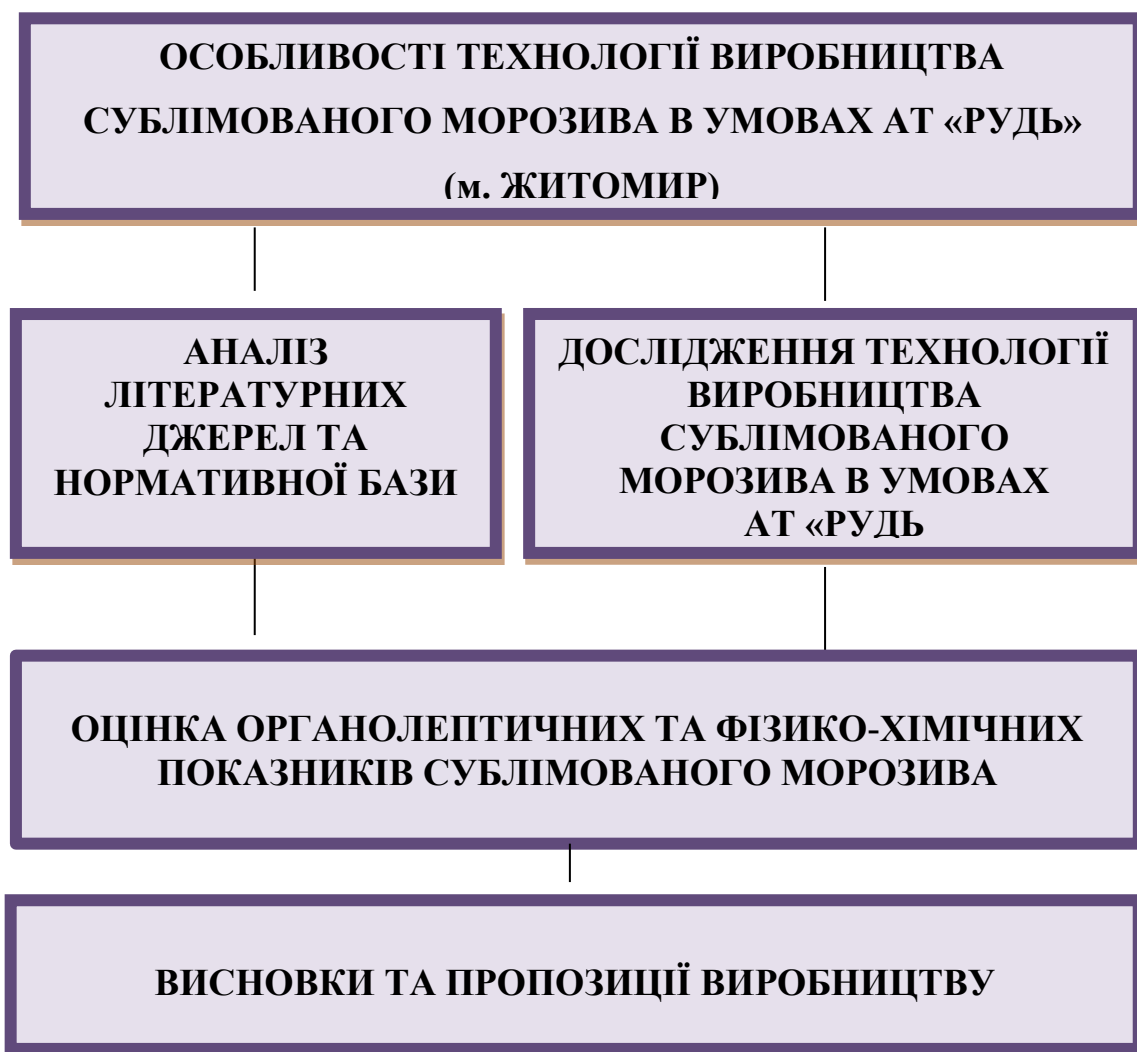


Рис. 2.7. Загальна схема проведення досліджень

Оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників сублімованого морозива

Отримані результати досліджень обробляли методом порівняльного аналізу та узагальнення. Це дозволило оцінити особливості технології виробництва сублімованого морозива, встановити вплив технологічних параметрів на показники якості готової продукції та визначити перспективність використання технології сублімаційного сушіння у виробництві десертної продукції.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Асортимент та характеристика сублімованої продукції АТ «Рудь»

АТ «Рудь» є одним із найбільших виробників морозива в Україні та займає провідні позиції на ринку молочної продукції [31]. Підприємство активно впроваджує сучасні технології виробництва, постійно розширює асортимент продукції та приділяє значну увагу розробці інноваційних видів десертної продукції. Одним із перспективних напрямів діяльності підприємства є виробництво сублімованих харчових продуктів, зокрема сублімованого морозива.

Сублімаційне сушіння є сучасною технологією консервування харчових продуктів, яка дозволяє максимально зберігати органолептичні властивості, харчову цінність та структуру продукції. Використання даної технології у виробництві морозива дозволяє отримати інноваційний продукт із тривалим терміном зберігання та високими споживчими властивостями.

Сублімоване морозиво виробництва АТ «Рудь» виготовляється на основі традиційної молочної сировини із використанням сучасних технологічних рішень. Під час виробництва особливу увагу приділяють якості молочної сировини, стабільності рецептури та дотриманню технологічних параметрів процесу сублімаційного сушіння.

На відміну від традиційного морозива, сублімований продукт характеризується низьким вмістом вологи, пористою структурою та малою масою. У процесі сублімації із продукту видаляється до 95–98 % вологи, що забезпечує значне подовження терміну придатності та дозволяє зберігати продукцію без використання холодильного обладнання.

Важливою особливістю сублімованого морозива є його структура. У результаті сублімаційного сушіння формується рівномірна пориста

консистенція, яка забезпечує характерні споживчі властивості продукту. Таке морозиво має легку хрустку текстуру та швидко розчиняється у ротовій порожнині, зберігаючи при цьому виражений молочний смак та аромат.

Асортимент сублімованого морозива АТ «Рудь» включає різні види продукції, які відрізняються смаковими компонентами, рецептурою та зовнішнім оформленням. Основними видами продукції є ванільне, шоколадне, полуничне та фруктове морозиво.

Основні види сублімованого морозива, що досліджувалися у роботі, наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Характеристика дослідних зразків сублімованого морозива

№ зразка	Назва продукції	Характеристика
1.	Galaxy Ice Cream Eskimos класичне	Світлий колір, виражений вершковий смак
2.	Galaxy Ice Cream Eskimos шоколадне	Коричневий колір та шоколадний аромат
3.	Galaxy Ice Cream Eskimos полуничне	Рожевий відтінок та фруктовий смак
4.	Galaxy Ice Cream Eskimos райдуга	Різнокольорова структура та солодкий аромат

Дані таблиці 3.1 свідчать про різноманітність асортименту сублімованого морозива, яке виробляється в умовах АТ «Рудь». Використання різних смакових наповнювачів та ароматичних компонентів дозволяє формувати широкий асортимент продукції та підвищувати її споживчу привабливість.

Зовнішній вигляд окремих видів сублімованого морозива виробництва АТ «Рудь» наведено на рисунках 3.1–3.4.



Рис. 3.1. Сублімоване морозиво Galaxy Ice Cream Eskimos класичне



Рис. 3.2. Сублімоване морозиво Galaxy Ice Cream Eskimos шоколадне



Рис. 3.3. Сублімоване морозиво Galaxy Ice Cream Eskimos полуничне



Рис. 3.4. Сублімоване морозиво Galaxy Ice Cream Eskimos райдуга

Під час дослідження було встановлено, що всі дослідні зразки характеризувалися правильною формою, однорідною структурою та приємними органолептичними показниками. Поверхня продукту була сухою, без ознак зволоження чи механічних пошкоджень. Колір зразків відповідав використаним смаковим компонентам та був рівномірним по всій поверхні продукту.

Сублімоване морозиво також характеризувалося низькою масою та високою механічною міцністю, що має важливе значення під час транспортування та зберігання продукції. Завдяки низькому вмісту води продукція має тривалий термін придатності та високу мікробіологічну стійкість.

Однією із важливих переваг сублімованого морозива є зручність його реалізації та споживання. Продукт не потребує постійного дотримання низьких температур під час зберігання, що значно спрощує логістичні процеси та дозволяє реалізовувати продукцію у широкій торговельній мережі.

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості свідчать про постійне зростання попиту на інноваційні десертні продукти тривалого зберігання. Саме тому виробництво сублімованого морозива є перспективним напрямом розвитку асортименту продукції АТ «Рудь» та дозволяє підприємству впроваджувати сучасні технологічні рішення у сфері виробництва десертної продукції.

Таким чином, асортимент сублімованого морозива АТ «Рудь» характеризується різноманітністю смакових видів, високими органолептичними показниками, сучасними технологічними підходами до виробництва та перспективністю подальшого розвитку даного напрямку продукції.

3.2. Особливості технології виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь»

Технологія виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь» базується на поєднанні традиційної технології виробництва морозива із сучасною технологією сублімаційного сушіння. Використання даної технології дозволяє отримати інноваційний продукт із тривалим терміном зберігання, низьким вмістом води та високими органолептичними показниками.

Виробництво сублімованого морозива розпочинається з підготовки сировини та складання рецептурної суміші. До складу суміші входять молоко, вершки, цукор, сухі молочні компоненти, стабілізатори, емульгатори та смакові наповнювачі. Якість сировини має важливе значення для формування структури та споживчих властивостей готового продукту.

Основні види сировини, що використовуються під час виробництва сублімованого морозива, наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Основна сировина для виробництва сублімованого морозива

Вид сировини	Призначення
Молоко	Основа рецептурної суміші
Вершки	Формування вершкового смаку
Цукор	Поліпшення смаку
Сухе молоко	Підвищення вмісту сухих речовин
Стабілізатори	Формування структури
Наповнювачі	Формування смаку та аромату

Після підготовки сировини проводять пастеризацію суміші. Пастеризація забезпечує знищення патогенної мікрофлори та покращує розчинення компонентів рецептурної суміші. У виробничих умовах АТ

«Рудь» пастеризацію здійснюють при температурі 78–85 °С із короткочасною витримкою.

Наступним етапом є гомогенізація, під час якої відбувається подрібнення жирових кульок та формування однорідної структури суміші. Завдяки гомогенізації покращується консистенція морозива та його стійкість під час подальших технологічних операцій.

Після гомогенізації суміш охолоджують та направляють на дозрівання. У процесі дозрівання відбувається набухання стабілізаторів та часткова кристалізація молочного жиру, що позитивно впливає на структуру морозива.

Одним із ключових етапів виробництва є фризерування суміші. Під час даного процесу суміш одночасно охолоджується та насичується повітрям, у результаті чого формується структура морозива.

Основні технологічні режими виробництва сублімованого морозива наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Технологічні режими виробництва сублімованого морозива

Технологічний етап	Температура	Тривалість
Пастеризація	78–85 °С	15–20 с
Охолодження	4–6 °С	2–4 год
Дозрівання	2–6 °С	4–12 год
Заморожування	–30...–40 °С	1–2 год
Сублімаційне сушіння	–10...–20 °С	8–24 год

Дані таблиці 3.3 свідчать про необхідність суворого дотримання технологічних режимів виробництва, оскільки саме вони забезпечують формування необхідної структури та якості готового продукту.

Після формування морозива направляють на швидке заморожування. На даному етапі формується структура кристалів льоду, яка має важливе значення для подальшого процесу сублімаційного сушіння. Швидке

заморожування сприяє утворенню дрібних кристалів льоду та формуванню рівномірної пористої структури.

Основним етапом виробництва є сублімаційне сушіння. Процес здійснюється у вакуумних сушильних установках, де заморожений продукт піддається дії низького тиску. У таких умовах лід переходить безпосередньо у пароподібний стан без переходу у рідку фазу.

Зовнішній вигляд окремих етапів виробництва сублімованого морозива наведено на рисунках 3.5–3.8.



Підготовка та пастеризація суміші



Фризерування суміші



Сублімаційне сушіння



Фасування та пакування готової продукції

Рис. 3.5–3.8. Окремі етапи виробництва сублімованого морозива

У результаті сублімаційного сушіння морозиво набуває характерної пористої структури та низького вмісту води. Це забезпечує тривалий

термін зберігання продукції та високу стійкість до мікробіологічного псування.

Заключними етапами виробництва є фасування та пакування готової продукції. Для пакування сублімованого морозива використовують герметичні багат шарові пакувальні матеріали із високими бар'єрними властивостями. Таке пакування забезпечує захист продукції від повторного зволоження та впливу зовнішнього середовища.

Під час дослідження було встановлено, що технологія виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь» характеризується високим рівнем автоматизації виробничих процесів, використанням сучасного обладнання та дотриманням установлених технологічних режимів.

Таким чином, технологія виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь» є сучасним багатостадійним процесом, який забезпечує отримання продукції із високими органолептичними показниками, тривалим терміном зберігання та високою споживчою цінністю.

3.3. Оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників сублімованого морозива

Для оцінки якості сублімованого морозива виробництва АТ «Рудь» було проведено органолептичні та фізико-хімічні дослідження дослідних зразків. Оцінювання здійснювали за показниками зовнішнього вигляду, кольору, структури, смаку та аромату продукції. Органолептичну оцінку проводили за п'ятибальною шкалою із визначенням середнього бала та похибки середнього арифметичного. Результати органолептичної оцінки дослідних зразків наведені у таблиці 3.6.

Аналіз результатів органолептичної оцінки показав, що найвищі показники якості мав зразок шоколадного сублімованого морозива. Загальна дегустаційна оцінка даного зразка становила 4,9 бала, що на 0,2 бала більше порівняно із полуничним зразком та на 0,1 бала більше порівняно із

класичним і зразком «райдуга». Найвищий показник кольору також був встановлений у шоколадного морозива – 5,0 бала.

Таблиця 3.6

**Органолептична оцінка дослідних зразків сублімованого морозива,
балів ($M \pm m$)**

Показник	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Зовнішній вигляд	4,8 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,1	4,7 $\pm$ 0,1	4,8 $\pm$ 0,1
Колір	4,9 $\pm$ 0,1	5,0 $\pm$ 0,0	4,8 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,1
Структура	4,7 $\pm$ 0,1	4,8 $\pm$ 0,1	4,6 $\pm$ 0,1	4,8 $\pm$ 0,1
Смак	4,8 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,1	4,7 $\pm$ 0,1	4,8 $\pm$ 0,1
Аромат	4,8 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,1	4,7 $\pm$ 0,1	4,8 $\pm$ 0,1
Загальна оцінка	4,8 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,1	4,7 $\pm$ 0,1	4,8 $\pm$ 0,1

Аналіз результатів органолептичної оцінки показав, що найвищі показники якості мав зразок шоколадного сублімованого морозива. Загальна дегустаційна оцінка даного зразка становила 4,9 бала, що на 0,2 бала більше порівняно із полуничним зразком та на 0,1 бала більше порівняно із класичним і зразком «райдуга». Найвищий показник кольору також був встановлений у шоколадного морозива – 5,0 бала.

Найнижчі органолептичні показники встановлено у полуничного морозива, загальна оцінка якого становила 4,7 бала. Зокрема, показник структури даного зразка був нижчим на 0,2 бала порівняно із шоколадним морозивом.

Усі дослідні зразки характеризувалися правильною формою, однорідною пористою структурою та вираженим смаком, властивим відповідним смаковим наповнювачам.

Порівняльну характеристику загальної органолептичної оцінки дослідних зразків наведено на рисунку 3.13.

Дослідні зразки сублімованого морозива відзначалися низькою масою та характерною пористою і крихкою структурою, що є типовою особливістю продукції сублімаційного сушіння. Водночас морозиво зберігало достатню механічну міцність і не деформувалося під час фасування, пакування та транспортування.

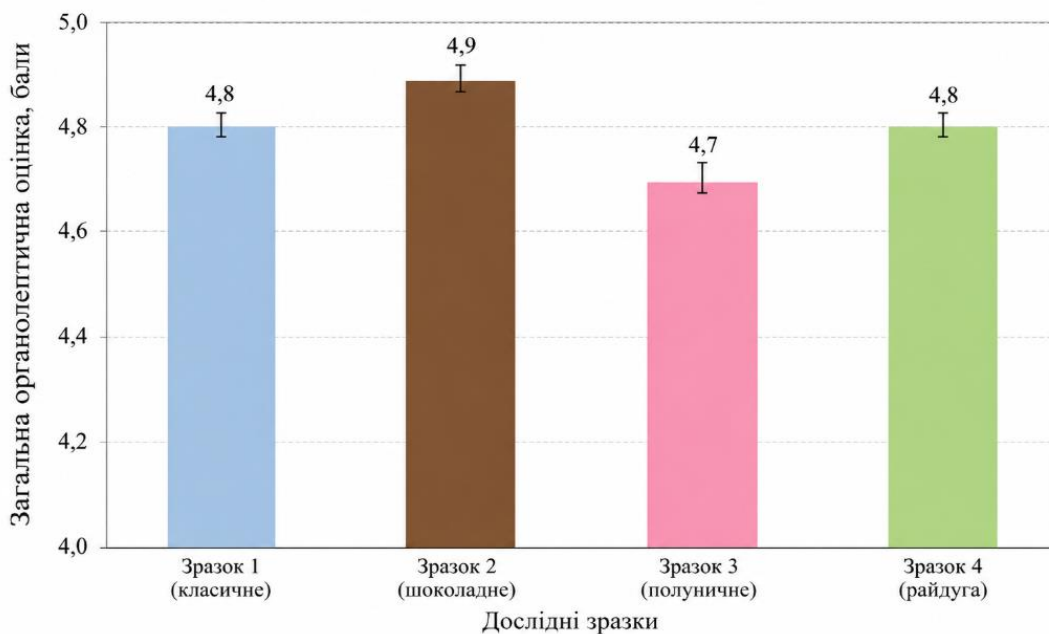


Рис. 3.13. Загальна органолептична оцінка дослідних зразків сублімованого морозива

Важливе значення для формування якості дослідних зразків мала герметичність пакування. Використання багатошарових пакувальних матеріалів дозволяло забезпечити захист продукції від повторного зволоження та впливу зовнішнього середовища.

Таким чином, дослідні зразки сублімованого морозива виробництва АТ «Рудь» характеризувалися високими органолептичними показниками, рівномірною пористою структурою, привабливим зовнішнім виглядом та відповідали сучасним вимогам до якості сублімованої десертної продукції.

Під час дослідження фізико-хімічних показників визначали масову частку води, масову частку жиру та вміст сухих речовин у дослідних зразках сублімованого морозива. Результати фізико-хімічних досліджень наведені у таблиці 3.7.

**Фізико-хімічні показники дослідних зразків сублімованого морозива
($M \pm m$)**

Показник	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Масова частка води, %	2,8 $\pm$ 0,1	2,6 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,1	2,9 $\pm$ 0,1
Масова частка жиру, %	11,5 $\pm$ 0,2	12,0 $\pm$ 0,2	11,2 $\pm$ 0,2	11,6 $\pm$ 0,2
Масова частка сухих речовин, %	97,2 $\pm$ 0,1	97,4 $\pm$ 0,1	97,0 $\pm$ 0,1	97,1 $\pm$ 0,1

Аналіз фізико-хімічних показників показав, що найменшу масову частку води мало шоколадне морозиво – 2,6 %, тоді як найбільший вміст води встановлено у полуничного зразка – 3,0 %. Різниця між цими показниками становила 0,4 %.

Найвищий вміст жиру також було встановлено у шоколадного морозива – 12,0 %, що на 0,8 % більше порівняно із полуничним зразком. Вміст сухих речовин у всіх дослідних зразках перевищував 97 %, що свідчить про високу ефективність процесу сублімаційного сушіння.

Порівняльну характеристику масової частки води у дослідних зразках наведено на рис. 3.14.

Отримані результати свідчать, що всі дослідні зразки відповідали сучасним вимогам до якості сублімованої десертної продукції та характеризувалися високими органолептичними і фізико-хімічними показниками.

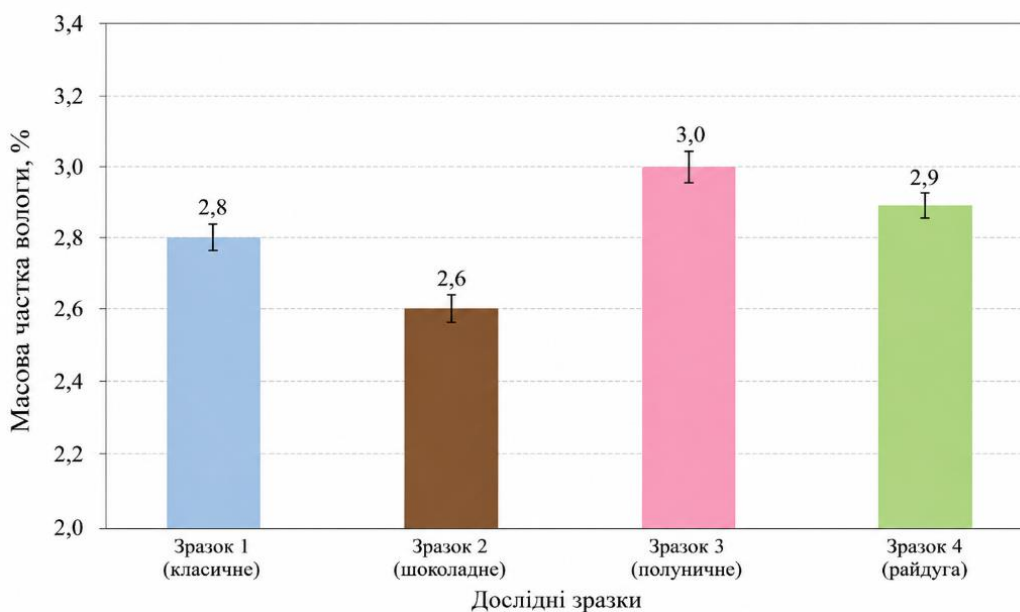


Рис. 3.14. Масова частка вологи у дослідних зразках сублімованого морозива

Таким чином, сублімоване морозиво виробництва АТ «Рудь» характеризується високими показниками якості, рівномірною пористою структурою, низьким вмістом води та високою споживчою цінністю, що підтверджує ефективність використання технології сублімаційного сушіння у виробництві десертної продукції.

3.4. Перспективи удосконалення технології виробництва сублімованого морозива

Сучасний розвиток харчової промисловості супроводжується активним впровадженням інноваційних технологій виробництва продукції тривалого зберігання. Одним із перспективних напрямів у молокопереробній галузі є удосконалення технології виробництва сублімованого морозива, що дозволяє підвищити якість продукції, розширити асортимент та покращити її конкурентоспроможність на ринку.

У процесі дослідження встановлено, що технологія виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь» характеризується високим

рівнем організації виробництва та сучасним технологічним оснащенням. Водночас подальше удосконалення технологічного процесу дозволить підвищити ефективність виробництва та покращити споживчі властивості готової продукції.

Одним із перспективних напрямів удосконалення є використання натуральних смакових наповнювачів, фруктових компонентів та функціональних добавок. Це дозволить підвищити харчову цінність продукції та розширити асортимент сублімованого морозива функціонального призначення.

Важливим напрямом удосконалення технології є оптимізація параметрів сублімаційного сушіння. Правильний підбір температурних режимів, рівня вакууму та тривалості сушіння дозволяє забезпечити рівномірну пористу структуру продукту та знизити енергетичні витрати виробництва.

Перспективним є також удосконалення систем пакування готової продукції. Використання сучасних багатошарових пакувальних матеріалів із високими бар'єрними властивостями забезпечить кращий захист продукції від повторного зволоження та подовжить термін її зберігання.

Основні напрями удосконалення технології виробництва сублімованого морозива наведені у таблиці 3.8.

Дані таблиці 3.8 свідчать про значні перспективи розвитку технології виробництва сублімованого морозива та можливості подальшого вдосконалення виробничих процесів.

Одним із сучасних напрямів розвитку виробництва є автоматизація технологічних процесів. Використання автоматизованих систем контролю дозволяє забезпечити стабільність технологічних режимів, підвищити ефективність виробництва та мінімізувати вплив людського фактора на якість продукції.

**Перспективні напрями удосконалення технології виробництва
сублімованого морозива**

Напрямок удосконалення	Очікуваний ефект
Використання натуральних наповнювачів	Підвищення харчової цінності продукції
Удосконалення пакувальних матеріалів	Подовження терміну зберігання
Автоматизація процесу сублімації	Зменшення виробничих витрат
Використання функціональних добавок	Розширення асортименту продукції
Оптимізація режимів сушіння	Покращення структури морозива
Розробка premium-продукції	Підвищення конкурентоспроможності

Перспективним напрямом також є розробка нових видів premium-продукції та сублімованого морозива спеціального призначення. Зокрема, актуальним є створення продукції із підвищеним вмістом білка, використанням натуральних фруктових компонентів та функціональних інгредієнтів.

Основні напрями удосконалення технології виробництва сублімованого морозива наведені на рисунку 3.15.



Рис. 3.15. Основні напрями удосконалення технології виробництва сублімованого морозива

Таким чином, удосконалення технології виробництва сублімованого морозива є перспективним напрямом розвитку молокопереробної галузі, що дозволяє підвищити якість продукції, розширити асортимент та забезпечити високу конкурентоспроможність продукції на сучасному ринку харчових продуктів.

ВИСНОВКИ

1. Сублімаційне сушіння є одним із найбільш перспективних сучасних методів консервування харчових продуктів, що забезпечує збереження органолептичних властивостей, харчової цінності та структури морозива при тривалому терміні зберігання. Аналіз літературних джерел підтвердив ефективність використання даної технології у виробництві десертної продукції.

2. Досліджено діяльність АТ «Рудь» як одного з провідних виробників морозива в Україні. Встановлено, що підприємство характеризується високим рівнем технологічного оснащення, автоматизацією виробничих процесів та використанням сучасних систем контролю якості відповідно до вимог HACCP та ISO 22000.

3. Встановлено, що асортимент сублімованого морозива АТ «Рудь» представлений сучасною лінійкою Galaxy Ice Cream Eskimos, яка включає класичне, шоколадне, полуничне морозиво та зразок «райдуга». Дослідні зразки характеризувалися привабливим зовнішнім виглядом та рівномірною пористою структурою.

4. Досліджено особливості технології виробництва сублімованого морозива в умовах АТ «Рудь». Встановлено, що виробничий процес включає підготовку сировини, пастеризацію, гомогенізацію, дозрівання суміші, заморожування та сублімаційне сушіння у вакуумних установках.

5. Визначено, що найвищу органолептичну оцінку отримав зразок шоколадного сублімованого морозива – 4,9 бала. Найнижчий показник загальної дегустаційної оцінки встановлено у полуничного зразка – 4,7 бала.

6. Встановлено, що масова частка вологи у дослідних зразках становила від 2,6 до 3,0 %, масова частка жиру – від 11,2 до 12,0 %, а вміст сухих речовин перевищував 97 %. Отримані результати підтверджують високу ефективність процесу сублімаційного сушіння.

7. Обґрунтовано перспективність удосконалення технології виробництва сублімованого морозива шляхом оптимізації режимів сублімаційного сушіння, використання натуральних наповнювачів, сучасних пакувальних матеріалів та автоматизації технологічних процесів.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення конкурентоспроможності сублімованого морозива доцільним є подальше удосконалення технології виробництва шляхом оптимізації режимів сублімаційного сушіння, автоматизації контролю технологічних процесів та використання сучасного енергоощадного обладнання. Перспективним напрямом є розширення асортименту продукції за рахунок використання натуральних фруктових наповнювачів, функціональних компонентів та розробки premium-продукції із підвищеною харчовою цінністю. Важливим напрямом удосконалення є також застосування сучасних багатошарових пакувальних матеріалів із високими бар'єрними властивостями, що забезпечить подовження терміну зберігання продукції та покращення її споживчих властивостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «ЖИТОМИРСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»: бухгалтерська звітність і фінансовий аналіз. URL: <http://surl.li/tvunb> (дата звернення: 14.05.2026).
2. Акціонерне товариство «Житомирський маслозавод» та дочірні підприємства. URL: http://www.ztm.ho.ua/Fin_Zvit_KONS_za_2019.pdf (дата звернення: 10.04.2026).
3. Акціонерне товариство Житомирський маслозавод. URL: <http://surl.li/fpakos> (дата звернення: 05.03.2026).
4. АТ «Житомирський маслозавод». URL: <http://surl.li/aeorus> (дата звернення: 22.02.2026).
5. Березний О. О., Вербельчук Т. В. Сублімоване морозиво як перспективний напрям інновацій на підприємствах молокопереробної галузі (на прикладі АТ «РУДЬ»). *Матеріали науково-практичної конференції у рамках I туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань та спеціальностей у 2025–2026 н. р.* Житомир: Поліський національний університет, 2025. С. 204–206.
6. Безпека та якість продукції тваринництва: навч. посіб. / Павлюк С. К., Трохименко В. З., Ковальчук Т. І. та ін. Житомир: Поліський національний університет, 2024. 257 с.
7. Бойко Ю. О., Ковбасенко В. М. Технологія молока і молочних продуктів: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2017. 416 с.
8. Будак І. О., Мороз О. О. Технологія молочних продуктів: підручник. Миколаїв: МНАУ, 2021. 407 с.
9. Вимоги до безпечності та якості молока та молочних продуктів. URL: <http://surl.li/hxorx> (дата звернення: 17.01.2026).
10. Головка М. П., Власенко І. Г., Головка Т. М., Семко Т. В. Технологія молока та молочних продуктів з елементами НАССР: навч. посіб. Харків: Світ книг, 2021. 290 с.

11. Гуменюк Г. Д., Бондаренко В. В. Технологія зберігання, консервування та переробки молока: навч. посіб. К.: Освіта України, 2018. 468 с.
12. ДСТУ 4733:2007. Морозиво молочне, вершкове та пломбір. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2008. 22 с.
13. Житомирський маслозавод, АТ. URL: <https://ukr-centr.com.ua/00182863> (дата звернення: 09.04.2026).
14. Забашта А. Г., Федорченко М. М. Технологія морозива: навч. посіб. Харків: ХДУХТ, 2019. 186 с.
15. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-vp#Text> (дата звернення: 15.05.2026).
16. Ісаков Ю. І., Вербельчук С. П. Технологічні та якісні особливості виробництва морозива. *Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених та здобувачів освіти*. Житомир: Поліський національний університет, 2025. С. 206–208.
17. Капітула П. А. Оцінювання якості та безпечності молочної продукції за вимогами принципів НАССР та стандартів ДСТУ ISO 22000. *Харчова промисловість*. 2023. № 34. С. 72–78.
18. Каталог підприємств України: АТ «Житомирський маслозавод». URL: <https://rud.ua/> (дата звернення: 03.03.2026).
19. Коваленко В. Ф., Мельник Л. М. Технологія переробки молока та молочних продуктів: підручник. К.: Аграрна освіта, 2020. 362 с.
20. Когут М. В. Сучасні технології виробництва морозива. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів: збірник матеріалів VIII Міжнародної науково-практичної конференції*. Житомир: Поліський університет, 2025. С. 52–55.

21. Компанія «Рудь» одна з перших в Україні запровадила міжнародну систему управління безпечністю продуктів. URL: https://www.zhitomir.info/news_190066.html (дата звернення: 04.05.2026).
22. Крусъ Г. М., Храмцов А. Г., Волокитіна З. В. *Технология молока и молочных продуктов*. Москва: КолосС, 2017. 455 с.
23. Литвиненко Т. М., Ткаченко Н. А. *Технологія молока і молочних продуктів: практикум*. Одеса: ОНАХТ, 2020. 214 с.
24. Машкін М. І., Париш Н. М. *Технологія виробництва молока і молочних продуктів*. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
25. Морозиво в Україні: сучасний стан ринку та перспективи розвитку. URL: <https://infagro.com.ua/ua/morozivo-v-ukrayini> (дата звернення: 08.05.2026).
26. Морозюк С. С., Ковальчук Т. І. *Сучасні технології молочної промисловості: навч. посіб.* Житомир: Поліський національний університет, 2023. 298 с.
27. Пасічний В. М., Коробко А. В., Власенко А. О. *Сучасні технології переробки молока: монографія*. Київ: Аграрна наука, 2019. 312 с.
28. Поліщук Г. Є., Грек О. В., Скорченко Т. А. *Технологія молочних продуктів: підручник*. К.: НУХТ, 2013. 502 с.
29. Про АТ «Житомирський маслозавод». URL: <http://surl.li/tvunp> (дата звернення: 02.05.2026).
30. Рудь П. В. АТ «Житомирський маслозавод»: історія успіху. *Молочна індустрія*. 2023. № 4. С. 12–15.
31. РУДЬ. URL: <http://surl.li/vvssyi> (дата звернення: 11.04.2026).
32. Скалецька Л. Ф., Арсеньєва Л. Ю. *Технологія молока та молочних продуктів: лабораторний практикум*. К.: НУХТ, 2019. 240 с.
33. Сучасні підходи до виробництва морозива функціонального призначення / Михайлов Н., Наконечний А., Мельник В. та ін. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва: збірник матеріалів V Всеукраїнської науково-практичної*

конференції молодих вчених та здобувачів освіти. Житомир: Поліський національний університет, 2025. С. 91–94.

34. Технологія молока та молочних продуктів / Головка М. П., Семко Т. В., Власенко І. Г. та ін. Харків: Світ книг, 2022. 304 с.
35. *Foods*. 2024. Vol. 13, № 19. Freeze-dried food products: processing technologies and quality evaluation. P. 3120.
36. *Foods*. 2025. Vol. 14, № 4. Freeze-drying technology in dairy and dessert products. P. 588–601.
37. *Journal of Dairy Science*. 2025. Vol. 108, № 3. Advances in freeze-dried ice cream manufacturing technologies. P. 2145–2158.
38. *Food Engineering Reviews*. 2024. Vol. 16. Sublimation drying as an innovative technology in food industry. P. 77–91.
39. *LWT – Food Science and Technology*. 2025. Vol. 201. Physicochemical properties of freeze-dried dairy desserts. P. 116245.
40. *Journal of Texture Studies*. 2026. Vol. 57, № 1. Water activity and texture stability of freeze-dried ice cream. P. 44–53.
41. *Sustainability*. 2025. Vol. 17, № 11. Innovative approaches to long-term storage of dairy desserts. P. 4882.
42. *Food Technology and Biotechnology*. 2025. Vol. 63, № 2. Modern vacuum sublimation technologies in food production. P. 145–156.
43. *International Dairy Journal*. 2025. Vol. 152. Structural changes in ice cream during freeze drying. P. 106004.
44. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2026. Vol. 50, № 2. Shelf-life stability of freeze-dried dairy products. P. e17754.
45. *Foods*. 2026. Vol. 15, № 1. Trends in innovative frozen dessert technologies. P. 114–126.
46. *Dairy*. 2025. Vol. 6, № 3. Vacuum freeze drying in modern dairy industry. P. 280–294.
47. *Journal of Food Science*. 2025. Vol. 90, № 5. Freeze-dried ice cream: quality, texture and consumer acceptance. P. 2381–2392.

48. Dairy industry in Europe – statistics & facts. URL: <https://www.statista.com/topics/3955/dairy-industry-in-europe/> (дата звернення: 11.05.2026).
49. Milk and dairy products. Agriculture.ec.europa.eu: веб-сайт. URL: <http://surl.li/tulcz> (дата звернення: 13.05.2026).
50. Rud. URL: <https://rud.ua/> (дата звернення: 15.05.2026).