

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

Технологічний факультет

Кафедра технологій виробництва, переробки та якості продукції тваринництва

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**КОРЕЙКО ВЛАДИСЛАВ ЯРОСЛАВОВИЧ**

УДК 663.674:637.03

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОЦІНКА ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ МОРОЗИВА В УМОВАХ АТ  
«ЖИТОМИРСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

\_\_\_\_\_ **Владислав КОРЕЙКО**

Керівник роботи:  
**Ковальчук Тетяна Іванівна,**  
кандидат с.-г. наук, доцент

**Житомир – 2023**

## **Висновок кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття**

за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

№ \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

Завідувач кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

### **Результати захисту кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти **Владислав КОРЕЙКО** захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

\_\_\_\_\_

Оксана ГАВРИЛЮК

## АНОТАЦІЯ

*Корейко В.Я.* Оцінка якості і безпечності морозива в умовах АТ «Житомирський маслозавод». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Виробництво морозива - це область харчової промисловості з великим потенціалом для застосування інноваційних технологій. У сучасному світі вимоги споживачів стають все більш жорсткими, а очікування від смаку, якості та асортименту продукції стрімко зростають. Однак насиченість і конкуренція на ринку морозива змушують виробників шукати нові способи поліпшення своєї продукції, зниження витрат і задоволення потреб споживачів. Український ринок морозива зростає з багатообіцяючим майбутнім, створюючи нові можливості для розвитку. АТ "Житомирський маслозавод" – компанія "Рудь" є важливим гравцем на українському ринку морозива і має потенціал для впровадження інноваційних технологій у виробництво морозива.

Ключові слова: морозиво, ринок, якість, безпечність, технологія.

## ANNOTATION

Koreiko V.Y. Evaluation of the quality and safety of ice cream in the conditions of Zhytomyr Maslozavod JSC. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 204 - Technology of production and processing of animal husbandry products. – Polis National University, Zhytomyr, 2023.

Ice cream production is an area of the food industry with great potential for the application of innovative technologies. In today's world, consumer demands are becoming increasingly strict, and expectations for taste, quality and range of products are growing rapidly. However, saturation and competition in the ice cream market force manufacturers to look for new ways to improve their products, reduce costs and meet consumer needs. The Ukrainian ice cream market is growing with a promising future, creating new opportunities for development. "Zhytomyr Maslozavod" JSC - "Rud" company is an important player in the Ukrainian ice cream market and has the potential to introduce innovative technologies in the production of ice cream.

Key words: ice cream, market, quality, safety, technology.

## ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1.Огляд літератури	7
1.1.Аналіз ринку виробництва морозива в Україні	7
Розділ2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень	11
2.1. Місце та умови проведення досліджень.	11
2.1.1.Загальна характеристика підприємства.	11
Розділ 3. Результати досліджень	18
3.1.Обладнання для виробництва морозива	18
3.2.органолептика та фізико-хімічні показники морозива	21
3.3.Мікробіологічний аналіз проб морозива	25
Висновки	28
Пропозиції виробництву	29
Список використаної літератури	30

## ВСТУП

Молочна галузь є визначальною в українській харчовій промисловості, оскільки молочні продукти вважаються ключовими складовими українського харчування та водночас є суттєвою частиною різноманітних продуктів харчової промисловості. В Україні рівень споживання виробництва молока і молочних продуктів традиційно знаходиться на високому рівні протягом останніх 10 років, але поточний стан розвитку українського ринку характеризується динамікою щорічного зростання. Ринок продовжує залишатися лідером у виробництві товарів зі зростаючою кількістю продукції. [1, 28]

Виробництво морозива - це область харчової промисловості з великим потенціалом для застосування інноваційних технологій. У сучасному світі вимоги споживачів стають все більш жорсткими, а очікування від смаку, якості та асортименту продукції стрімко зростають. Однак насиченість і конкуренція на ринку морозива змушують виробників шукати нові способи поліпшення своєї продукції, зниження витрат і задоволення потреб споживачів. [20, 29]

Український ринок морозива зростає з багатообіцяючим майбутнім, створюючи нові можливості для розвитку. АТ "Житомирський маслозавод " – компанія " Рудь " є важливим гравцем на українському ринку морозива і має потенціал для впровадження інноваційних технологій у виробництво морозива. [11, 26]

Використання інноваційних технологій дозволяє поліпшити якість морозива, забезпечити стабільний смак і текстуру, а також виробляти продукцію, що не містить шкідливих домішок і алергенів. Це робить морозиво більш привабливим для споживачів. [15, 20]

Інноваційні технології дозволяють розробляти нові смаки і види морозива, що відповідають різним смаковим вимогам споживачів. Це розширить охоплення ринку і підвищить конкурентоспроможність. [20, с. 91]

Впровадження інноваційних технологій сприятиме експорту морозива на міжнародні ринки, де попит на якісну продукцію зростає.

**Метою кваліфікаційної роботи** є доскональне вивчення і розкриття оцінки якості і безпечності морозива в умовах АТ "Житомирський маслозавод"

Для досягнення поставлених цілей необхідно вирішити наступні **завдання**:

- дослідити стан розвитку українського ринку морозива;
- аналіз технології виробництва морозива;
- оцінити якість і безпечність морозива.

**Об'єктом дослідження** було морозиво ТМ «Рудь».

**Предметом дослідження** – сенсорні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості та безпеки морозива.

**Методи дослідження**: аналітичний, сенсорний, фізичний, фізико-хімічний, лабораторний.

## Розділ 1. Огляд літератури

**1.1 Аналіз ринку виробництва морозива в Україні.** Незважаючи на всі кризові явища, ринок морозива як і раніше залишається одним з розвинених секторів української харчової промисловості. Завдяки своїм високим споживчим якостям, ці продукти завжди користуються попитом у споживачів. [28, 30]

У зв'язку з економічними проблемами в Україні виробництво морозива скоротилося приблизно на чверть через проблеми із поставками сировини. Нині деякі види морозива почали виготовлятися знову. Ціни на морозиво якщо порівнювати з цінами до 24 лютого 2022 року, зросли приблизно на 40%. [27, 31]

Попит на морозиво знизився до 2022 року на 50-60%. Якщо порівняти 2023 і 2022 роки, з поверненням українців на батьківщину, то ринок став активнішим на 10-15%. [28]

Виробництво таких виробів багато в чому залежить від стабільного електропостачання. Через це багатьом виробникам морозива доводилося інвестувати в генератори під час відключення електроенергії, що також вплинуло на вартість морозива. [34, 16]

Щодо виробництва та продажу морозива, можна зауважити невелику зміну за останні роки: обсяг продажів зменшився з 148,9 т. у 2022 році до 141,9 т. у 2023 році. Важка економічна ситуація в Україні призвела до скорочення виробництва морозива. Виробництво морозива в 2023 році трохи подешевшало через наслідки економічної кризи, але до 2022 року на його частку припадало 90% виробництва морозива. [26, 37]

Згідно з попередніми даними Державної аудиторської служби України, у 2023 році Україна експортувала молочних продуктів приблизно на 2000 мільйонів доларів, що збільшилося на 1%. [12, 42]

Основними категоріями експорту в грошовому вираженні були:

- Молоко та згущені вершки (34,79%)
- Вершкове масло (23,7%)
- Сири (19,45%)
- Морозиво (8,48%)

Структура експорту молочних продуктів у лютому 2023 р., %

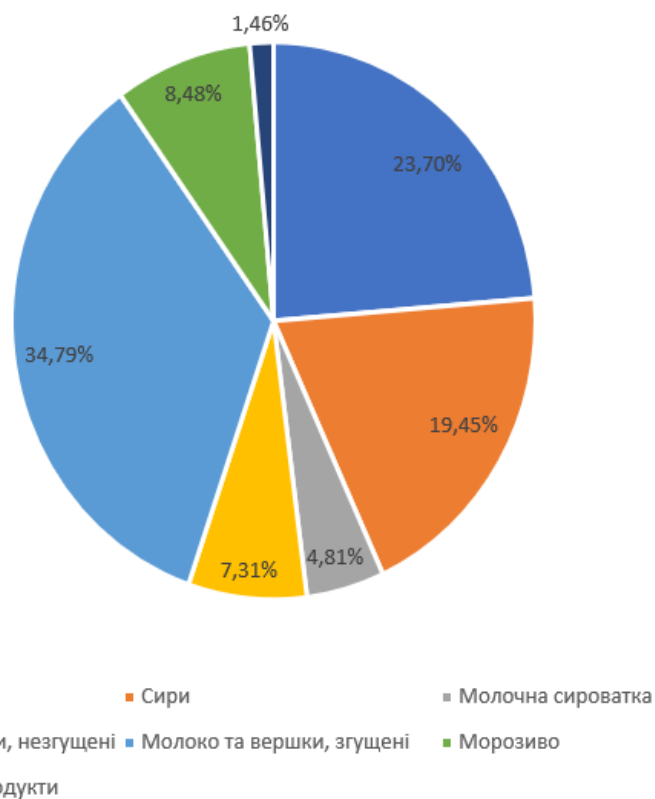


Рис. 1. Структура експорту молочних продуктів у лютому 2023 р.

Малайзія як і раніше залишається основним ринком збуту українського сухого молока. За словами Чуа Теона Чіна, виконавчого директора Maestro Farm, попит на молоко в країні значно зростає до 2023 року. Місцеві виробники самі по собі не можуть повністю покрити потреби внутрішнього ринку. [1, 36]

За висловами Теонг Чіна, в Малайзії існує попит на 6,950 млн кг молока щорічно, а місцеве виробництво становить приблизно 4,340 млн кг на рік. З цієї причини Maestro Farm та інші малайзійські виробники молочної продукції імпортують сухе молоко, рідке молоко і навіть заморожене молоко [3, 28].

У березні Україна також збільшила обсяги експорту морозива до 521,2 т, що є на 31,77% більше, ніж у січні. У грошовому еквіваленті обсяг експорту морозива становив 1,69 млн доларів (+23,03%). Основними країнами-отримувачами експорту були Польща (34,88%), Молдова (21,87%), Ізраїль (12,03%), Ірак (6,72%) та Німеччина (5,79%). [8,10]



У першому півріччі цього року в Україні триває тенденція, яку ми спостерігали у минулому році. За цей період було вироблено 83,2 тисячі тон морозива, що становить 3,4% менше, ніж за аналогічний період 2022 року. [27, 44]

Морозиво відноситься до категорії добровільних покупок, і на його покупку впливають кілька основних факторів. Зокрема, споживачі в основному звертають увагу на характер смаку, зовнішній вигляд упаковки і термін придатності. В даний час в Україні виробляється понад 900 видів морозива. [6, 29]

Наприклад, у АТ " Житомирський маслозавод " виробляється 150 видів морозива, у ТОВ" Ласунка "- 120, у ТОВ" Хладопром " - понад 100, а в АТ "фірма" Ласка " - 150 видів популярних десертів. Українські виробники намагаються сформувати споживчий попит на вітчизняному ринку морозива, впроваджуючи передові технології виробництва і стандарти, щоб щорічно надавати ринку близько 10-30 нових продуктів. [9, 16]

Нині наша продукція користується широкою популярністю на споживчому ринку всіх регіонів України. Морозиво, зокрема, представлено продукцією відомих брендів. Зокрема, морозиво представлено продукцією відомих брендів:

- АТ «Житомирський маслозавод» (39,4%);
- ТОВ «Хладопром» (18,8%);
- ТОВ «Ласунка» (14,8%);

Якщо говорити про асортимент морозива, то його структура на сьогодні така:

- з комбінованим складом – 55,4%;
- пломбір – 22,4%;
- вершкове – 11,3%;
- молочне – 1,8%;
- плодово-ягідне – 9,1%.

Найпопулярнішим морозивом в Україні як і раніше залишається класичний пломбір. Існує як індивідуальна упаковка, так і упаковка для сімейного використання (її купують більше 80% населення). Наступна за популярністю покупка-морозиво з фруктовими добавками (близько 40%). Щодо форми,

найпоширенішою серед українців є придбання морозива у вафельних стаканчиках, а на другому місці за популярністю розташоване морозиво на паличках [4, 2].

Поступово збільшується кількість покупців органічного морозива, яке, незважаючи на свою вищу ціну, не містить штучних добавок і є більш корисним для організму [5, 30].

Як відомо, основним чинником, що впливає на ринок морозива, залишається рівень національного доходу. Таким чином, коли споживачі роблять вибір на користь морозива, його вартість продовжує залишатися ключовим фактором. Вартість морозива в значній мірі обумовлена собівартістю виробництва, яка включає в себе вартість якісної сировини, рівень мінімальної заробітної плати та логістику [7, 21].

## **Розділ 2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень**

АТ Житомирський маслозавод - компанія «Рудь», яка розташовується в місті Житомир на вулиці Івани Гонти 4 Житомирської області, славиться своїми досягненнями в виробництві морозива в Україні. За допомогою передових технологій, великими обсягами продажів і високою продуктивністю. [17]

Це підприємство має багатолітній досвід виробництва найкращого морозива, яке завоювало довіру споживачів. Компанія дотримується найвищих стандартів з точки зору якості та безпеки продукції. [17,39]

Історія заводу почалася в 1981 році, коли на місці Житомирського м'ясокомбінату був створений Житомирський маслозавод. З 1976 по 1981 рік поступово почалося виробництво тваринного масла, сухого знежиреного молока і морозива, і була виконана повна реконструкція підприємства. [17]

У 1996 році завод був приватизований і став ПАТ "Житомирський маслозавод". З 1998 року почалося виробництво продукції під торговою маркою "Рудь". Це рішення було визнано на загальних зборах трудового колективу в якості визнання керівника. [17,40]

Петро Володимирович Рудь народився 25 квітня 1956 року в селі Врублівка Житомирської області. Цей український підприємець і політик, крім того, що він обіймає посаду президента компанії "Рудь", є активним членом Української академії кібернетики, а з лютого 1992 року очолює Житомирський маслозавод. [17]

У 2008 році цей видатний громадський діяч був удостоєний звання "Меценат Житомирщини" та "Кращий благодійник 2008 року" за значний внесок у розвиток свого рідного регіону. [17]

Вирішальна увага надається розробці і поширенню елітного морозива, але компанія не збирається відмовлятися від виробництва в інших цінових діапазонах.

Немало важливим завданням є збереження і розвиток традиційних рецептів для гарантування справжнього смаку продукту. Завдяки постійному вдосконаленню та інноваціям торгова марка "Рудь" активно пристосовується до потреб ринку. [18,38]

Місія компанії не обмежується задоволенням смакових уподобань, але і слідкує за здоров'ям і благополуччям споживачів. Компанія прагне справджувати найновішим стандартам виробництва та управління та бере на себе відповідальність за навколишнє середовище. [18,39]

Для виробництва морозива на підприємстві використовують згущене молоко, вершки, молоко та інші компоненти для надання смакових та ароматичних властивостей. Загальна потужність переробки становить 60 тисяч тонн щорічно. У літній період завод щоденно обробляє приблизно 300 тонн молока, зокрема 150 тон іде на виробництво морозива [14,40]. Для виробництва морозива на підприємстві використовують згущене молоко, вершки, молоко та інші компоненти для надання смакових та ароматичних властивостей. Загальна потужність переробки становить 60 тисяч тонн щорічно. У літній період завод щоденно обробляє приблизно 300 тонн молока, зокрема 150 тон іде на виробництво морозива [14,40]. Завдяки високоефективному обладнанню, що є унікальним для України, було досягнуто таких показників:

Лінія Straightline SL1100 F2 від Tetra Pak може виробляти приблизно 27 000 порцій морозива за годину та 600 000 порцій за добу. Це перша лінія в Східній Європі, яка може працювати з такою високою продуктивністю.

Шафа шокової заморозки забезпечує температуру на виході до  $-30^{\circ}\text{C}$ , що позитивно впливає на зовнішній вигляд та якість морозива під час фасування та зберігання. Використання сучасного німецького обладнання Big Drum дозволяє компанії пропонувати українському споживачеві ексклюзивне морозиво.



Разом із нашими експертними лабораторіями ми відібрали та дослідили наступні зразки морозива:

-зразок №1 – морозиво ескімо «Золотий рецепт шоколадний» (ТМ «Рудь », АТ «Житомирський маслозавод»);

зразок №2 – морозиво «Крем брюле» (ТМ «Рудь», АТ «Житомирський маслозавод»);

-зразок №3 – морозиво у вафельному стаканчику «Супер шоколад» (ТМ «Рудь », АТ «Житомирський маслозавод»);

-зразок №4 – морозиво пломбір ескімо «Крем-пломбір» (ТМ «Рудь », АТ «Житомирський маслозавод»);

-зразок №5 – морозиво пломбір ескімо у шоколаді «Ескімос» (ТМ «Рудь», АТ «Житомирський маслозавод»);

**Матеріал для дослідження** – морозиво пломбір у вафельному стаканчику та шоколадній глазури виготовлені за ДСТУ 4733:2007.

**Зразок 1 – морозиво ескімо «Золотий рецепт шоколадний».** Склад морозива: Морозиво (незбиране молоко, вершкове масло, цукор, сухе знежирене молоко, вода, стабілізатори морозива (емульгатори моногліцеридів і дигліцеридів жирних кислот, стабілізатори: гуарова камедь, камедь ріжкового дерева , крохмаль 8%), ароматизатор "ванілін")), ріжок 17,1% (вода, цукор, борошно вищого гатунку, рафінована дезодоруюча відбілена пальмова олія, крохмаль, емульгатор соєвого лецитину, кухонна сіль, какао-порошок,). [22]

**Зразок 2 -«Крем брюле»** Склад морозива: вершкове масло, сухе знежирене молоко, молоко, питна вода, ароматизатор "ваніль", цукор, суміш стабілізаторів і емульгаторів (моногліцериди і дигліцериди жирних кислот, гуарова камедь, камедь рожкового дерева, карагенан). [22]

**Зразок 3 – «Супер шоколад».** Склад морозива: молоко знежирене, цукор, вода питна, вафельний стаканчик 8.5% (вода питна, борошно пшеничне, олія соняшникова, розпушувач тіста бікарбонат натрію, сіль кухонна, емульгатор лецитин соєвий), рафінована олія кокосова, глазур кондитерська чорна 8% (цукор, жир рослинний, какао-порошок, емульгатор лецитин соєвий, ароматизатори

(«Шоколад», «Какао»), сіль кухонна), какао-порошок 2.5%, сухе знежирене молоко, шоколадний порошок 2.1% (цукор, какао терте, какао-порошок, ароматизатор «Ванілін»), стабілізатор (моно- та дигліцериди жирних кислот, камедь ріжкового дерева, гуарова камедь). [22].

**Зразок 4 - пломбір «Крем-Пломбір».** Склад морозива: розпушувач тіста бікарбонат натрію, вершки, знежирене молоко, цукор, вафельний стаканчик 7.5% (олія соняшникова, вода питна, борошно пшеничне, сіль кухонна, емульгатор лецитин соєвий), меланж, молоко згущене незбиране з цукром, сухе знежирене молоко, стабілізатор (моно- і дигліцериди жирних кислот, камедь ріжкового дерева, гуарова камедь), ароматизатор "Панни-коти".[22]

**Зразок 5 - «Ескімос».** Інгредієнти для морозива: молоко знежирене, шоколадна маса 25% (какао-масло, цукор, молоко незбиране сухе, какао терте, емульгатор лецитин соєвий, ароматизатор «Ванілін», сіль кухонна), вершки, цукор, вода питна, какао-порошок 3%, шоколадний порошок 1.9% (цукор, какао терте, какао-порошок, ароматизатор «Ванілін»), молоко знежирене сухе, стабілізатор (моно- і дигліцериди жирних кислот, камедь ріжкового дерева, гуарова камедь, карагенан)[22].

Застосовувалися наступні методи для оцінки якості та безпеки морозива: сенсорні тести (визначення загального зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху, консистенції), лабораторні тести (мікроскопічні, бактеріологічні та фізико-хімічні), статистичні дані.

Вийнявши морозиво з упаковки, перекладаємо його в контейнер до повного розморожування. 10 г морозива зважували і розтоплювали на водяній бані при температурі нижче  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ , згідно з загальноприйнятими правилами асептики, щоб досвідчитися, що наша температура досліджуваного зразка не перевищувала температуру водяної бані. [32]

Доклали стерильний фізіологічний розчин об'ємом 90 см<sup>3</sup> і перемішували до отримання однорідної емульсії. З останнього готували розчин для 10-кратного

розведення стерильним розчином хлориду натрію. Емульсію по 1 см<sup>3</sup> кожного зразка морозива збирали стерильною піпеткою в стерильну пробірку, що містить 9 см<sup>3</sup> розчинника, і перемішували для приготування першого розведення 1:10.

Таким чином, було підготовлено ще одне 10-кратне розведення, і 1 см<sup>3</sup> відклали з першої пробірки в другу пробірку об'ємом 9 см<sup>3</sup>, що вміщував 2 стерильного розчинника, уникаючи контакту з піпеткою і розчинником. Для кожного розведення використовувалася нова піпетка.

« Мікробіологічний аналіз (КМАФАнМ, визначення кишкової палички, коаглас-позитивних стафілококів, цвілі і дріжджів) проводили після послідовного розведення суспензій морозива і посіву їх на поживні середовища Кесслера, МПа, Сейброу, Байрд- Паркера, Ендо тощо » [21, 29]. Інкубування проводили при температурі 37°C і 26°C протягом 2-5 днів, відповідно, з моменту посіву.

У чашках Петрі, де спостерігалось збільшення культур, підраховували загальну кількість колоній і розкривали їх особливості. Щоб підвищити достовірність результатів, ми дослідили 3 паралельні зразки, посіяні принаймні у 2 послідовних розведеннях. Заключний результат дослідження був отриманий як середнє арифметичне, отримане у всіх чашках. Морфологію та тинктурні властивості мікроорганізмів досліджувалися шляхом мікроскопічного дослідження мазків, забарвлених Грамом [9].

Морфологію гриба досліджували при середньому збільшенні ( $\times 40$ ) у темному полі зору оптичного мікроскопа. Мікроскопічне дослідження зразків здійснювалося за допомогою біологічних мікроскопів серії "Violam C1", які знаходилися в лабораторії житомирського маслозаводу.

У фізико-хімічних експериментів масову частку (%) білку визначали формальним титруванням. Формальний метод титрування закладений на нейтралізації карбоксильної групи моноамінодикарбонових кислот білків розчином гідроксиду натрію, до того ж, кількість розчину гідроксиду натрію, що застосовується для нейтралізації, прямо пропорційна масовій частці білків у молоці та молочних продуктах. "Зважували піпеткою 10 мл морозива, помістили його в колбу ємністю 100 мл, додали 5 крапель 1%-ного розчину фенолфталеїну і

титрували його до 0,1 Н. Розчин лугу став блідо-рожевим. Записували кількість лугу, використаної для титрування. У колбу додавали 2 мл 40%-ного розчину формаліну (нейтралізованого фенолфталеїном). Рожевий колір зник. Потім його заново титрували лугом, допоки розчин не став рожевим. Кількість мілілітрів 0,1 Н лужного розчину, використаного для 2-го титрування, перемножили на 1,94, щоб визначити вміст білка у відсотках» [41, с. 22–24]

Масову частку жиру встановлювали кислотним методом (%). "Суть кислотного методу (метод Гербера) полягає в руйнуванні білкової оболонки жирової кульок молока сульфатною кислотою. Надалі пробу жирових кульок (молочний жир) вивільняється і з'єднується за участю ізоамілового спирту під час нагрівання. Після центрифугування об'єм жирової фази вимірюється за допомогою шкали для вимірювання жиру.

Зважували морозиво (точність 0,005 г), помістили в жиромір, за необхідності додали воду, сірчану кислоту, ізоаміловий спирт. Перед центрифугуванням жиромір, що вміщує цю суміш, нагрівали на водяній бані при синхронному струшуванні до повного розчинення білка. Надалі вимірювач жиру вставляли в відцентрову касету таким чином, щоб частина ваг була симетрична по відношенню до центру. Кришку центрифуги закрили і центрифугували при 1000-1200 об/хв упродовж 5 хвилин. Після центрифугування вимірювач жиру вийняли з центрифуги і перемістили пробку таким способом, щоб стовпчик жиру знаходився на шкалі жироміру.

Рівень суміші в вимірнику жиру встановлювали на 6-10 мм нижче нижньої частини горловини жироміру. Окрім цього, жиромір занурювали у ванну при температурі 65°C на 5 хвилин з опущеною кришкою так, щоб рівень води у бані був вище рівня жиру в ареометрі. Жиромір зняли з водяної бані і негайно підрахували кількість жиру. При цьому жиромір тримали вертикально, а границя жиру перебувала на рівні очей. Показання жироміру при вимірюванні жирності морозива відповідали масовій частці (відсотку) жиру в %.

Масову частку (X) жиру в морозиві розраховували за такою формулою:



$$X = P \times 11 / M,$$

де « P – середнє арифметичне значення результатів двох паралельних спостережень, %; M – маса наважки, г; 11 – маса наважок продукту, яку використовують для градування жиромірів (11 – для жиромірів), г » [13, 19 с. 78–80].

Кислотність морозива вимірювали в присутності 3 крапель фенолфталеїну шляхом розтирання 5 г морозива з дистильованою водою об'ємом 30 см<sup>3</sup> і титрування розчином NaOH до появи блідо-рожевого кольору, який не зник протягом 1 хвилини. Кислотність, виражена в ступені Тернера (Т), міститься у великій кількості см<sup>3</sup> розчинного гідроксиду натрію, який витрачається на нейтралізацію кислоти, що міститься в конкретному продукті [21].

Швидкість танення морозива визначалася зміною структури морозива і переходом з твердого стану в рідкий. Часом танення вважався час, коли 50 г морозива утворювали "танення" об'ємом 10 см<sup>3</sup> [21, 29].

## Розділ 3. Результати дослідження

**3.1. Обладнання для виробництва морозива.** Основним процесом приготування морозива є часткове заморожування вологи в спеціально приготовленій суміші при збиванні та насиченні її дрібнодисперсним повітрям. Цей процес називається фризераванням і відбувається в спеціальних фризерах. Морозильні камери поділяються на пристрої періодичної дії та пристрої безперервної дії з системами охолодження фреону або аміаку. На основі однієї системи охолодження морозильна камера може мати від 1 до 6 циліндрів, охолоджуючи продукт послідовно або паралельно. Після процесу заморожування готову суміш для морозива охолоджують. Після фризеравання, в результаті чого 85-95% води вимерзає, а розмір кристалів льоду в ній збільшується до 80-100 мікрон. Заморожування морозива відбувається в камерному або поворотному обладнанні, так званих ескімо-генераторах. Розфасовка і пакування морозива може здійснюватися як окрема технічна операція або в комплексі з загартовуванням.

Для фризеравання залежно від обсягу виробництва та виду морозива є фризери періодичної (рис.3.1, а) і безперервної дії (рис.3.2., б).

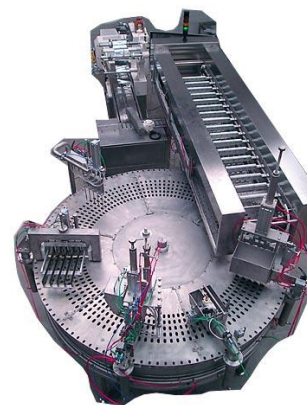


Рис.3.1. а) фризера періодичної дії;      Рис.3.2.б) фризера безперервної дії

Фризери періодичної дії в основному використовуються для виробництва "м'якого" морозива з метою його негайного продажу після приготування. Фризера працює у двох режимах: приготування морозива та промивання, які можна

перемикати за допомогою тумблера. У робочому режимі фризер діє наступним чином: готова та вихідна суміш наливається в бак, звідки через дозатор потрапляє у робочий циліндр. У циліндр також поступає повітря через дозатор. Коли досягнута бажана температура ( $-5...-6$  °С), встановлена терморегулятором, холодильна система та мішалка вимикаються. Під час відбору готової продукції наступна порція вихідної суміші потрапляє у робочий циліндр, і цикл повторюється. Дозатор служить для регулювання подачі вихідної суміші у робочий циліндр залежно від виду морозива. Час охолодження суміші гарантує бажану структуру морозива. Недостатня збитість може зробити морозиво занадто щільним, водянистим та грубим, тоді як підвищена збитість може надати йому пластинчасту консистенцію.

На основі принципів функціонування фризерів періодичної та безперервної дії можна виділити ряд переваг і недоліків. Зазвичай технологічні схеми обробки загартованого морозива включають такі етапи, як дозування, фасування, гартування та зберігання. Використання морозильників періодичної дії може застосовуватися для дозування і фасування. У випадку використання морозильників безперервної дії наступні етапи здійснюються за допомогою машин та обладнання, які входять у потокову лінію виробництва морозива або конкретні апарати. Залежно від терміну зберігання, загартоване морозиво може бути охолоджене до  $-12$  або  $-25$  °С. У протилежному випадку морозиво може бути збережене до 120 днів. Морозиво, яке містить різноманітні консерванти та при цьому заморожене до такої самої температури, може зберігатися приблизно



протягом року. Рис.3.3.Ротаційний ескімогенератор

Ротаційні ескімогенератори застосовуються для гартування морозива.

Ескімогенератори представляють собою комбіновані пристрої карусельного типу, призначені для виробництва мініатюрного морозива у формі «ескімо». Ці пристрої мають прямокутну форму та можуть використовувати дерев'яні або пластикові палички. Разом із нашими експертними лабораторіями ми відібрали та дослідили наступні зразки морозива. У таблиці 3.1 приведено зовнішній вигляд пакувань відібраних зразків.

Таблиця 3.1

Упакування зразків

Зразок	Упакування
«Золотий рецепт шоколадний»	
«Крем бруле»	
«Супер шоколад»	
«Крем-пломбір»	
«Ескімос»	

Під час огляду упаковки товару механічних пошкоджень, які могли б пошкодити морозиво або порушити стан товару, не виявлено. Це маркування має наноситися на упаковку та відповідати нормативним вимогам. Зразки перевірено на відповідність зазначеній вазі та враховано погрішності – порушень не виявлено. Для початку експерименту з визначення сенсорних, фізико-хімічних та мікробіологічних параметрів зразків, зразки морозива поміщали в стерильні контейнери для сенсорного, фізико-хімічного та мікробіологічного аналізів. Відібрана проба морозива складається з точкових проб. Маркуємо зразки з номером проби, датою та часом відбору. Мікробіологічне дослідження проб проводили протягом перших 4 год після відбору.

**3.2. Органолептика та фізико-хімічні показники морозива.** Сенсорна оцінка виявляється надзвичайно важливою, оскільки остаточне враження споживачів від якості морозива виникає лише в процесі його споживання. Якісне морозиво характеризується унікальним зовнішнім виглядом та ароматом. Ці характеристики можуть легко зазнати змін під час порушення технологічних процесів виготовлення, зберігання та транспортування, тому ефективний контроль та дотримання вимог продажу визначають якість продукції. Для обґрунтованого порівняння якості різних видів морозива проводилася бальна оцінка. Згідно з нашими стандартами, комісія з дегустації, складена з 5 осіб, оцінила морозиво за 10-бальною шкалою.

Оцінюючи органолептичні характеристики морозива за 10-бальною шкалою, виявлено, що усі види морозива отримали максимальні бали за всіма параметрами. Смак і аромат виражені яскраво молочні, чисті, без сторонніх присмаків або запахів. Колір однорідний у всій масі, а консистенція без відчутних шматків жиру чи льоду.

Дослідження яке було проведено та його результати представлені в таблиці 3.2. за усіма органолептичними показниками для кожного досліджуваного зразка морозива.

## Порівняння зразків за органолептичними показниками

Зразок	Показники			
	смак та запах	консистенція та зовнішній вигляд	структура	колір
№1	солодкуватий вершково-шоколадний смак, без сторонніх запахів	щільна консистенція, характерний зовнішній вигляд	однорідна, без відчутних грудочок жиру, кристалів льоду	коричневий
№2	вишуканий ніжний карамельний смак	щільна консистенція, характерний зовнішній вигляд	однорідна, без відчутних грудочок жиру, кристалів льоду	кремовий
№3	солодкуватий вершково-шоколадний смак, без сторонніх запахів	щільна консистенція, характерний зовнішній вигляд	однорідна, без відчутних грудочок жиру, кристалів льоду	коричневий
№4	чистий молочний смак, помірно солодкий, без сторонніх присмаків і запахів	м'яка консистенція, характерний зовнішній вигляд	однорідна, без відчутних грудочок жиру, кристалів льоду	білий покритий глазур'ю
№5	чистий шоколадний смак, солодкий, характерний для даного виду морозива, без сторонніх присмаків і запахів	щільна консистенція, характерний зовнішній вигляд	однорідна, без відчутних грудочок жиру, кристалів льоду	коричневий

Після органолептичних досліджень було встановлено, що всі п'ять проб морозива повністю відповідають вимогам стандарту ДСТУ 4735:2007.

Фізико-хімічні дослідження довели (табл. 3.3), що масова частка білків у досліджених зразках морозива коливається від 3,0 до 8,9%. Найнижчий-зразок № 1, найвищий - зразок №3. У 2,4 і 5 зразках білкова фракція склала від 3,7% до 4,8%.

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні показники морозива

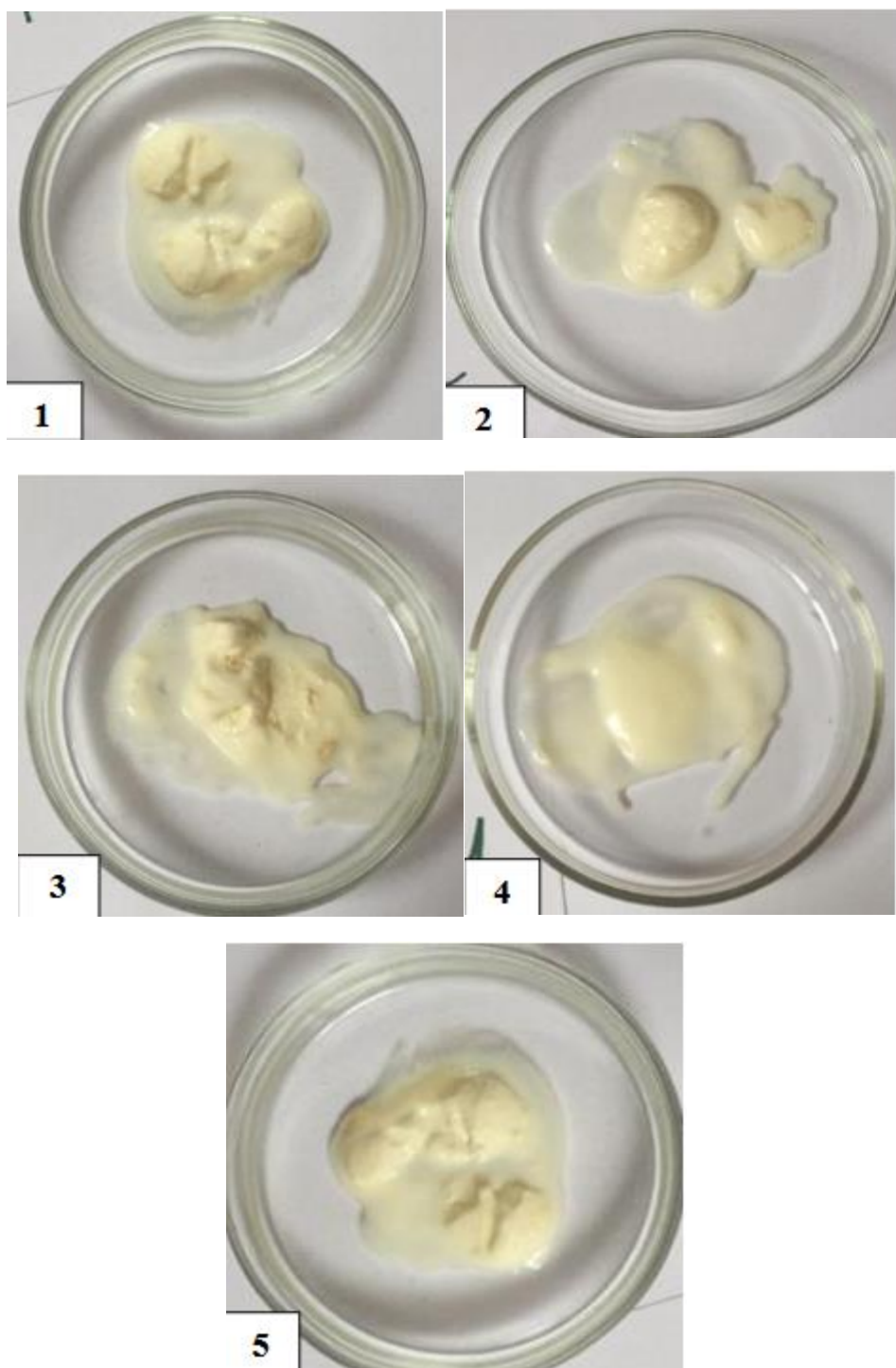
Показник	Зразок, №				
	1	2	3	4	5
	«Золотий рецепт шоколадний»	«Крем бруле»	«Супер шоколад»	Морозиво пломбір «Крем-Пломбір»	«Ескімос»
Масова частка білка, %	3,0	3,7	8,9	3,6	4,8
Масова частка жиру, % не менше ніж	15,0	14,9	14,0	14,3	22,1
Масова частка цукру, %	14	15,0	14,1	15,8	16,4
Вміст сухих речовин, %	32	35	36	40,0	36,9
Кислотність, °Т	20	19,0	16	19,3	19
Швидкість танення, хв	120	50	40	40	80

Масова частка жиру була в середньому 14,2 %. Найменшою вона виявилася у зразка № 3 – 14,0 %; а найбільшою у зразка № 5. У останніх зразків цей показник має не значне відхилення: № 1 – 15,0 %; № 2 – 14,9 %; № 4 – 14,3 %. Кислотність морозива не перевищувала контрольного значення, зазначеного в ДСТУ-22 ° Т [30].

Однак, найнижчою вона проявилась у зразка № 3 і прирівнювалася 16 °Т, найвищою – у зразка № 1 – 20 °Т, приблизно однакового значення цей показник був у зразків № 2, № 4 та № 5 (19 та 19,3 °Т відповідно). Результати аналізу якості зразків морозива за хімічними показниками свідчать, що п'ять зразків повністю відповідають встановленим нормам якості.

Перевіряючи швидкість танення морозива, зразки № 3 та №4 були приготовані за 40 хвилин, зразок №2 - за 50 хвилин, а для зразка № 5 це становило 80 хвилин. Зразок №1-близько за 120 хвилин. Ці показники за ДСТУ не нормуються [14, с.14]. Однак збільшення швидкості танення може свідчити про слабке збивання в процесі виробництва і низькому вмісті жиру в молоці (рис. 2.3).

**Рис. 2.3. Швидкість танення морозива**





На швидкість танення морозива впливає ряд факторів, а саме: температура оточуючого середовища. Висока оточуюча температура призводить до швидкого розтавання морозива; вміст жиру та цукру в морозиві. Кількість жиру та цукру у складі морозива також впливає на його швидкість танення. Високий вміст цих складників сприяє утриманню води та запобігає швидкому розтаванню; товщина шару морозива. Товщина шару морозива може також визначати швидкість його танення. Чим тонший шар, тим швидше морозиво розтане. Це особливо важливо при готуванні морозива вдома, де можна впливати на товщину шару.

Таким чином, швидкість танення морозива залежить від кількох факторів, таких як температура, вміст жиру та цукру, та товщина шару морозива. Менше жиру та цукру або тонший шар сприяють швидшому розтаванню морозива. Враховуючи ці чинники, можна розуміти, чому деякі види морозива тануть швидше за інші.

**3.3. Мікробіологічний аналіз проб морозива.** Мікрофлора морозива формується за рахунок мікроорганізмів, які присутні в сировині, використаній для його виробництва. Основними компонентами сировини для морозива є незбиране, згущене і сухе молоко, вершкове масло та вершки. У суміш також додають цукор, різні ароматичні та смакові добавки, барвники, стабілізатори та згущувачі. Залежно від конкретного виду морозива, у його склад можуть також входити додаткові інгредієнти, такі як шоколад, згущене молоко, кунжут, мак і інші.

Якість морозива, в першу чергу, залежить від якості його компонентів. На формування якості продукту також впливає санітарно-гігієнічний стан виробництва та дотримання режимів виготовлення та зберігання продукту. Безпека зразків морозива оцінюється відповідно до рівня мікроорганізмів (таблиця 3.12) та потенційно небезпечних речовин (таблиця 3.13).

Мікробіологічним дослідом встановлено (табл. 3.4, рис. 3.3), що кількість мезофільних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КУО в 1 г) у всіх досліджуваних зразках морозива не перевищує контрольних показників, зазначених ДСТУ (таблиця 3.4, рисунок 3.3). Показники були рівні  $1,2 \times 10^4$ . Номер

зразка для 2 –  $1,3 \times 10^4$ ; номер зразка для 3 і  $1,7 \times 10^3$ . Номер зразка для  $7 \times 10^3$ ; номер зразка для 5 –  $1,5 \times 10^4$ .

Зразок №4 містив найменшу кількість мікроорганізмів, це можна пояснити тим, що умови виробництва є гігієнічними. Патогенні мікроорганізми, включаючи бактерії групи кишкової палички (в 0,001 г продукту), сальмонелу (в 0,25 г продукту) і золотистий стафілокок (в 1 г продукту), виявлені не були.

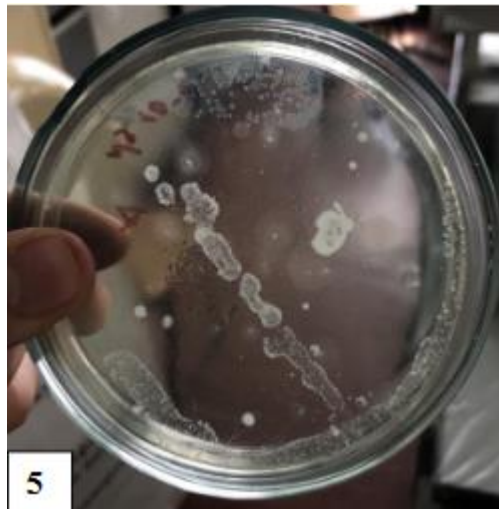
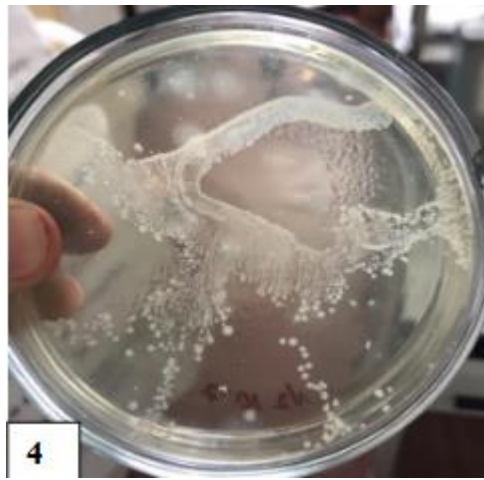
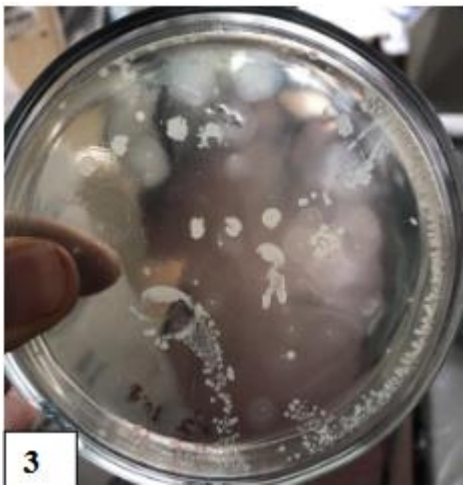
Таблиця 3.4

Мікробіологічні показники морозива

Показник	Норма ДСТУ	Зразок, №				
		1	2	3	4	5
КМАФАнМ, КУО в 1 г	$1 \times 10^5$	$1,2 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	$1,7 \times 10^4$	$7 \times 10^3$	$1,5 \times 10^4$
БГКП, в 0,001 г	Забор.	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі роду <i>Salmonella</i> , в 0,25 г	Забор.	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
<i>Staphylococcus aureus</i>	Забор.	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Загальна кількість грибів, КУО в 1 г	Забор.	$1 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$4 \times 10^2$	$1 \times 10^2$

Вивчення свідчить про те, що загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) у всіх досліджених зразках морозива не перевищує нормативні показники. (рис.3.3).

Рис. 3.3. Кількість мезофільних аеробних та факультативно- анаеробних мікроорганізмів (КУО в 1 г)



## ВИСНОВКИ

Українські виробники активно представляють різноманітні види морозива, як за смаковими характеристиками, так і за ціновими та дизайнерськими особливостями. Ринок морозива в Україні має значний потенціал для розвитку у майбутньому, оскільки рівень споживання є суттєво меншим, ніж у інших країнах світу. За результатами аналізу встановлено, що в межах нашої держави основні аспекти безпеки та якості морозива регламентовані законодавством, таким як «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів», «Про молоко і молочні продукти», а також нормами ДСТУ та технічними умовами виробництва. Міжнародні стандарти, викладені у «Кодексі Аліментаріус», документі «Євроглас» (EUROGLACES), програмах GMP і GHP, а також в регламентах ЄС, також враховані. Зазначено, що ключовим чинником формування споживчих властивостей морозива є якість та безпека сировини, дотримання технологічних процесів виробництва, відповідність санітарно-гігієнічним нормам, а також аспекти пакування, зберігання та транспортування. Недотримання технологічних процесів, умов зберігання та транспортування, а також використання сировини низької якості може призвести до виникнення дефектів та погіршення якості продукції, що ставить під загрозу здоров'я споживача. Визначено, що одним із перспективних напрямків для розширення асортименту морозива є використання функціональних добавок, таких як вітаміни, амінокислоти, натуральні підсолоджувачі, йодовмісні добавки, харчові волокна, пре- та пробіотики і інші. Також варто звернути увагу на виробництво ексклюзивних видів морозива для людей, які страждають на інтолерантність до лактози. Інші шляхи підвищення біологічної цінності морозива включають додавання диких ягід, використання кисломолочних продуктів та природних барвників.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Пропозиції з метою поліпшення якості та безпеки морозива включають такі заходи:

1. Запровадження більш суворих вимог до показників якості та безпеки сировини і готової продукції.
2. Необхідно чітко вказувати походження заміника молочного жиру в морозиві, глазури та вафлях при маркуванні продукції, тобто чи він був отриманий шляхом гідрогенізації чи переетерифікації.
3. Для розширення асортименту морозива з підвищеною біологічною цінністю слід залучати нові джерела сировини натурального походження.

### Список використаної літератури

1. A bacteriological survey of retail ice cream. Massa S., Poda G., Cesaroni D., Trovatelli L.D. *Food Microbiology*. 2018. 6 (3). P. 129–134.
2. Adapa, S. Mechanisms of ice crystallization and recrystallization in ice cream: a review. S. Adapa, K. Schmidt, I. Jeon et al. *Food Reviews International* 2022. 6 (3). P. 259–271.
3. Chang Y. Stability of Air Cells in Ice Cream during Handening and Storage. Y. Chang, R. W. Hartel. *Journal of Food Engineering*. 2022. Vol. 55, № 11. P. 59 - 70.
4. Determination of microbiological contamination sources during ice cream production in Denizli, Turkey. U. Kanbakan, A.H. Çon, A. Ayar. *Food Control*. 2021. 15 (6). P. 463–470.
5. Goff H. D. Ice cream and frozen desserts. H. D. Goff, R. W. Hartel. *Frozen Foods*; Hui, Y.A, Ed; Marcel Dekker: New York, 2021. P. 494 - 565.
6. Goff H. D. Ice Cream. H. D. Goff, R. W. Hartel. N. Y. : Springer, 2022. 455 с.
7. Kilara A. Ice cream and frozen desserts. A. Kilara, R. Chandan, N. Shah. *Dairy Processing & Quality Assurance*. Eds. : Wiley-Blackwell: New Delhi, India, 2020. P. 364-365.
8. Marshall R. T. Ice Cream. Marshall R. T., Goff H. D., Hartel R. W. 6th Edn. New York: Kluwer Academic, 2020. 371 p.
9. Microbiological Quality of Ice-Creams Produced in Alba County, Romania. Vicaa M., Glevitzkya M., Dumitreלב G. A. et al. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*. 2022. 16 (1). P. 19–23.
10. Polischuk G. Ice cream phase composition study using low temperature 1H NMR spectroscopy. G. Polischuk, , S. Ivanov, T. Krupska, , & T. Turov . *Ukrainian Journal of Food Science*. 2020. Volume 1: 7-14.
11. Study of Salmonella contamination of traditional ice creams in Zabol City, Iran. Khammar F., Alipour Eskandari M., Saadati D. *Iran J Med Microbiol*. 2022. 11 (1). P. 83–89. URL: <http://ijmm.ir/article-1-539-en.html>

12. Антонюк О. В. Розроблення технології морозива молочного та ароматичного з рослинними екстрактами : авто. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата технологічних наук : спец. 05.18.04. О. В. Антонюк ; НАН України. Київ, 2020. 23 с.

13. Бартковський І. І. Технологія морозива. Бартковський І. І., Поліщук Г. Є., Шарахматова Т. Є. Київ : Фенікс, 2020. 248 с.

14. Бартковський І. І., Поліщук Г. Є., Шарахматова Т. Є., Туровська А. Л., Гудз І. С. Технологія морозива: навч. посіб. Київ, 2022. 248 с.

15. Гавриш А. В. Морозиво функціонального призначення / А. В. Гавриш, О. Є. Шевченко. Удосконалення процесів та обладнання харчових виробництв 2020. Київ : Випуск 28. С. 337-343

16. Гринєць, А. С. Оцінка технології виробництва морозива різних видів в умовах АТ «Житомирський маслозавод».2020 с.52.

ДСТУ 4735:2007. Морозиво з комбінованим складом сировини. Загальні технічні умови [Чинний від 2017-07-01]. Київ, 2017. 40 с. (Національний Стандарт України).

17. URL <https://zhytomyr.one/uk/eternal/istoriya-zhytomyrskogo-maslozavodu-3168>

18. Згурський А.В. Застосування антимікробної активності рослинної сировини у технології м'якого морозива. Готельно-ресторанний бізнес: інноваційні напрями розвитку. 2021. С. 63–64.

19. Іванова В.Д., Каряка Н.М. Дослідження впливу екстрактів з нетрадиційної рослинної сировини на якісні показники морозива. Харчова наука і технологія. 2020. № 2 (15). С. 37–41.

20. Інноваційні технології морозива: Методичні вказівки до виконання практичних занять для студентів спеціальності 7.091790 “Технологія зберігання, консервування та переробки молока” напряму 0517 «Харчові технології та інженерія» спеціалізації «Технологія морозива» денної форми навчання. Поліщук Г.Є., Рибак О.М., Гулак О.В. Київ: НУХТ, 2021. 91 с.

21. Інноваційні технології розробки нових видів морозива для оздоровчого харчування. Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Берестова А.А. та інші. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2022. 2 (7) С. 36-44.
22. Каталог продукції (морозиво) ТМ «Рудь» URL: <http://www.rud.ua/>
23. Кузьмин, О. Г., Р. В. Морозов, та О. С. Хринюк. Ефективність використання виробничих ресурсів на АТ «Житомирський маслозавод». 2021 с. 82.
24. Лузан, М. О. Напрями зростання прибутку підприємства на прикладі АТ «Житомирський маслозавод». 2021 С.29
25. Маня, О. В. Аналіз маркетингової діяльності та напрямки її вдосконалення підприємства-виробника морозива ТМ" Рудь" 2022 с.14.
26. Машкін М.І. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. М.І. Машкін, Н.М. Париш Київ: Вища освіта, 2020. 351 с.
27. Мікробіологічні показники мікробіологічні показники рослинних екстрактів рослинних екстрактів для виробництва для виробництва морозива морозива. Поліщук Г.Є., Гулак О.В., Згурський А.В., Антонюк М.М. Біотехнологія. 2011. 4 (4). С. 95–100.
28. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи: навч. Посіб. Бергілевич О.М., Касянчук В.В., Салата В.З. та інші. За редакцією доктора ветеринарних наук, проф. В.В. Касянчук. Київ: 2021. 320 с.
29. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи. Практикум: Бергілевич О.М., Касянчук В.В., Власенко І.Г. та інші. за редакцією доктора ветеринарних наук, професора В.В. Касянчук. Київ: 2021. 205 с.
30. Молоко та молочні продукти. Методи визначення кислотності. ГОСТ 3624-92. Введено 01.01.1994 г. Миколаїв: 2001. 8 с.
31. Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного аналізу. ГОСТ 9225-84. Введено 01.01.1986 г. Миколаїв: 1985. 16 с.



32. Морозиво молочне, вершкове та пломбір. Загальні технічні умови. ДСТУ 4733 Введено в дію 01.01.2018. Київ: Держспоживстандарт України, 2018. 36 с.
33. Мостова Л. М. Технологічні аспекти створення заморожених десертів на основі натуральної сировини з використанням нетрадиційних стабілізаційних систем. Л. М. Мостова, О. В. Ніколенко. Наукова праця SWorld, 2022, 3.2. С. 26-29.
34. Обґрунтування та розробка рецептур низьколактозного біологічно-активного молочного морозива. А. Трубнікова, О. Чабанова, Т.Шарахматова та інші. Шлях науки. 2018. Випуск 4. № 9. С. 3001–3021.
35. Поліщук Г. Є. Технологія морозива. Г. Є. Поліщук, І. С. Гудз. Київ : Фірма ІНКОС, 2021. 216 с.
36. Притульська Н. Вибір упаковки для морозива за принципами мерчандайзингу. Н. Притульська, Є. Бондаренко, Ю. Мотузка. Товари і ринки 2022. №2. С. 26-31.
37. Технологія морозива: навч. посіб. І.І. Бартковський, ГЄ. Поліщук, Т.Є. Шарахматова, та інші. Київ: 2020. 248 с
38. Федорчук, Н. А. Технологія виробництва питного молока в умовах АТ «Житомирський маслозавод».2022 с.42.
39. Шарахматова Т. Є. Розробка технології морозива геродієтичного призначення. В. М. Шкарупета, Т. Є. Шарахматова. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій, 2020, 38 (2): 255-260 .
40. Шарахматова Т.Є. Розробка технології безлактозного морозива, збагаченого пробіотичними культурами. Харчова наука і технологія. 2010. № 2 (11). С. 83–87.
41. Юкало В.Г. Лабораторний практикум з хімії та фізики молока і молочних продуктів : навчальний посібник. Юкало В.Г. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. 176 с.
- 42.URL <http://milkua.info/uk/post/ukraina-narostila-eksport-suhogo-moloka-siriv-i-moroziva-u-lutomu>

