

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

Технологічний факультет

Кафедра технологій виробництва, переробки та якості продукції
тваринництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ГОНЧАРУК АЛІНА СЕРГІЇВНА

УДК 637.141; 637.148; 663.674

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА
МОРОЗИВА ТА ОЦІНКА ЙОГО ЯКОСТІ 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 _____ Аліна ГОНЧАРУК

Керівник роботи:
Тетяна ВЕРБЕЛЬЧУК,
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 годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«__» _____ 2023 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Аліна ГОНЧАРУК** захистила кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК _____

Оксана ГАВРИЛЮК

АНОТАЦІЯ

Гончарук А.С. Інноваційна технологія виробництва морозива та оцінка його якості 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.

При виробництві морозива в складі рецептури включають стабілізаційні системи, основним призначенням яких є формування заданої структури готового продукту. В даний час підприємство АТ «Житомирський маслозавод» при виготовленні морозива використовує готові суміші – системи стабілізаторів і емульгаторів. Застосування стабілізаційних систем для морозива дозволяє виробнику отримати бажану збитість суміші, зберегти споживчі властивості готового продукту тривалий час і, що найбільш привабливо для споживача – мати високу термостійкість морозива.

Ключові слова: морозиво, стабілізаційні системи, споживчі властивості.

ANNOTATION

Goncharuk A.S. Innovative technology of ice cream production and assessment of its quality in the conditions of JSC "Zhytomyr Butter Plant". – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification paper for a Master's degree, speciality 204 – Technology of Producing and Processing Livestock Products. – Polissia National University, 2023.

In the production of ice cream in the formulation include stabilization systems, the main purpose of which is the formation of a given structure of the finished product. Currently, the company "Three Bears" in the manufacture of ice cream uses ready-made mixtures – systems of stabilizers and emulsifiers. The use of ice cream stabilization systems allows manufacturers to obtain the desired consistency of the mixture, to preserve the consumption properties of the finished product for a long time, and, most attractive to the consumer, to have high ice cream heat resistance.

Key words: ice cream, stabilization systems, consumer properties.

ЗМІСТ

	ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1.	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1.	Стан та перспективи розвитку ринку морозива в Україні	7
1.2.	Види стабілізаційних систем при виробництві морозива	10
1.3.	Висновки з розділу 1	12
РОЗДІЛ 2.	МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	12
2.1.	Місце та умови проведення досліджень	12
2.2.	Матеріал та методика проведення досліджень	14
РОЗДІЛ 3.	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	17
3.1.	Загальні вимоги до виробництва морозива в умовах АТ «Житомирський маслозавод»	17
3.2	Інноваційні рішення при виробництві морозива	26
3.2.1.	Обґрунтування доцільності використання нових стабілізуючих систем при виробництві морозива в умовах АТ «Житомирський маслозавод»	33
	ВИСНОВКИ	40
	ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	41
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	42
	ДОДАТКИ	47

ВСТУП

Ураховуючи поточні вимоги ринку до товарів, для успішної участі в конкурентній боротьбі, необхідно постійно вдосконалювати асортимент і приділяти особливу увагу якості морозива [19].

Морозиво завоювало популярність серед багатьох як улюблений десерт завдяки його неперевершеному смаку та доступній ціні.

На сьогодні одним із основних технологічних заходів, що забезпечує одержання морозива з нормативними показниками, є застосування стабілізаторів та стабілізаційних систем [15]. Схожі речовини та їх комбінації не можуть досягти бажаного ступеня насиченості морозива повітряною фазою, забезпечуючи високу опірність та здатність утримувати структуру з встановленими термінами придатності [26].

Стабілізатори структури та стабілізаційні системи, які переважно використовуються в морозиві, замість імпортного походження, можуть привести до зростання собівартості продукції. Важливо досягти того, щоб ці добавки не мали суттєвого впливу на харчову та біологічну цінність морозива [6].

Мета роботи – вивчення та удосконалення технології виробництва морозива в умовах АТ «Житомирський маслозавод».

Для досягнення мети визначено наступні **завдання**:

- вивчити значення складових частин морозива в формуванні його структури;
- визначити можливості застосування харчових волокон у виробництві морозива як стабілізаторів і встановити їх масову частку, що забезпечить ефект стабілізації;
- дослідити вплив стадій технологічного процесу на формування структури морозива;
- провести аналіз характеристик якості морозива та вивчити зміни його структурних елементів протягом періоду зберігання.

Об’єкт досліджень – технологія морозива з харчовими волокнами.

Предмет досліджень – морозиво, суміші, харчові волокна, яксть.

Методологія досліджень включає в себе фізико-хімічні, органолептичні та технологічні методи, що дозволяють оцінити якість сировини та готових продуктів.

Перелік публікацій

1. Сучасні вимоги до якості та безпеки молока / Вербельчук С. П., Литяга С. С., Беліца В. В., Грейман В. О., Гончарук А. С. *Наукові читання 2023. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини*: зб. Х всеукраїн. наук.-прак. конф. (16 лист. 2023 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2023. С. 236–239.

2. Склад та вимоги до молока як сировини для виробництва молочної продукції / Вербельчук С. П., Вербельчук Т. В., Гончарук А. С., Іваниш Б. В., Попадюк Р. В. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: наук.-теор. зб.* Житомир: Поліський національний університет. 2023. Вип. 17. С. 98.

3. Гончарук А. С. Інноваційні технології при виробництві морозива. *Стан та перспективи виробництва, переробки і використання продукції тваринництва*. зб. матер. Х Міжнар. наук. конф. студ. та учн. молоді (30 лист. 2023 р.). м. Кам’янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2023. С. 76–79.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 47 сторінках комп’ютерного тексту, містить 30 рисунків, 7 таблиць, 2 додатки. Список використаної літератури налічує 44 джерела.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Стан та перспективи розвитку ринку морозива в Україні

Морозиво залишається однією з улюблених ласощів для багатьох людей у всьому світі. Його популярність можна пояснити не лише приємним смаком, але й різноманітністю смакових комбінацій та текстур, які можна досягти завдяки сучасним харчовим технологіям [2, 39]. Разом з тим, виробництво морозива набуло інновацій та вдосконалень, щоб задовольняти різноманітні смакові уподобання споживачів [33].

Завдяки поєднанню традиційних смаків і новаторських ідей галузь морозива продовжує приваблювати шанувальників десертів усього світу [1].

Морозиво, як один із видів функціональних молочних продуктів, відзначається відмінними смаковими якостями та високою харчовою та енергетичною цінністю [15]. У процесі виробництва морозива є свої особливості, зокрема щодо сезонності попиту, більшого споживання цього продукту протягом теплих місяців (травень-серпень). В цей період виробники реагують на зростання попиту, збільшуючи обсяги виробництва [16].

Розробка та впровадження нових рецептів і смакових варіацій, а також використання якісних інгредієнтів, може привертати увагу гурманів та впливати на попит на ринку морозива. Крім того, інновації в області здорового харчування також можуть впливати на розробку нових видів морозива з меншим вмістом цукру чи іншими корисними складовими [3, 14].

Відповідно до «Типової технологічної інструкції з виробництва морозива молочного, вершкового, пломбір, плодово-ягідного, ароматичного, щибету, льоду; морозива з комбінованим складом сировини» (ТТІ-31748658-1-2007 до ДСТУ 4733:2007, 4734:2007, 4735:2007), морозиво традиційно поділяють за хімічним складом на наступні групи [12] (рис. 1.1): ¶

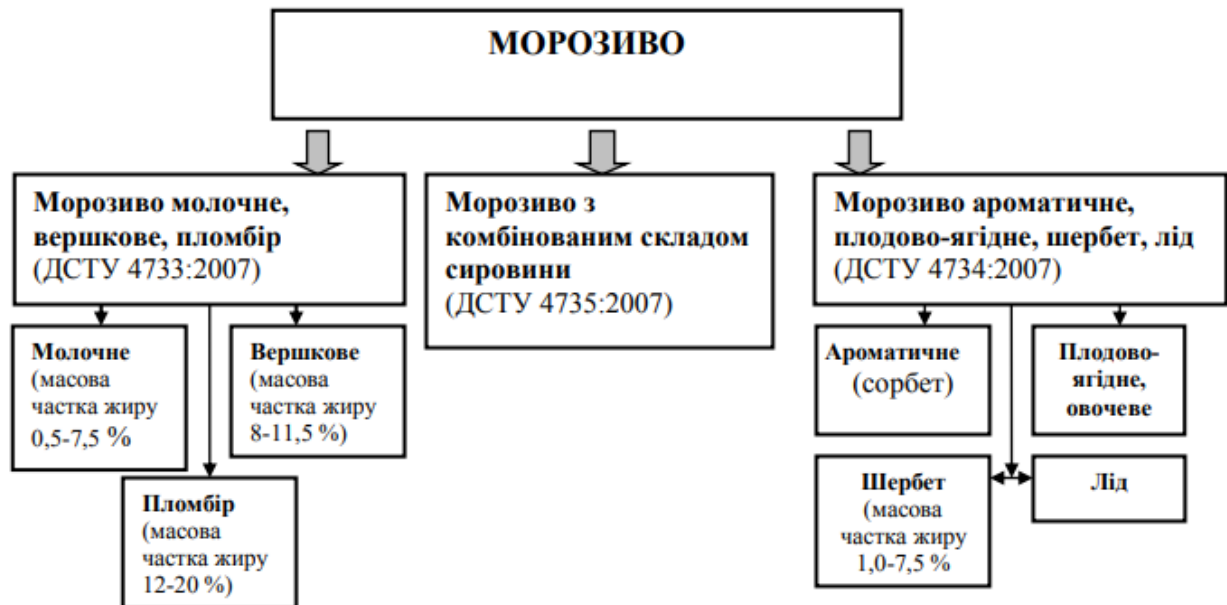


Рис. 1.1. Класифікація та асортимент морозива за складом сировини [40].

Успішний розвиток та конкурентоспроможність українського ринку морозива та заморожених напівфабрикатів створює всі передумови для його сталого розвитку. Домінування вітчизняних виробників на ринку сприяє не тільки стабільності внутрішнього виробництва, але й зміцнює позиції України на міжнародному рівні [2]. Також це може бути сприятливим фактором для розвитку експорту, оскільки велика частина продукції є внутрішнього виробництва. Високий рівень якості та відповідність міжнародним стандартам, про які було згадано раніше, також є ключовими елементами для приваблення закордонних партнерів [29].

Якщо розглянути виробництво морозива за регіонами, то на першому місці за об'ємами виробництва є Житомирщина (рис.1.2) [2].

Основними виробниками морозива в Україні є «Житомирський маслозавод» (ТМ Рудь), «Ласунка» (ТМ Ласунка) і Львівський холодокомбінат (ТМ «Лімо») [7].

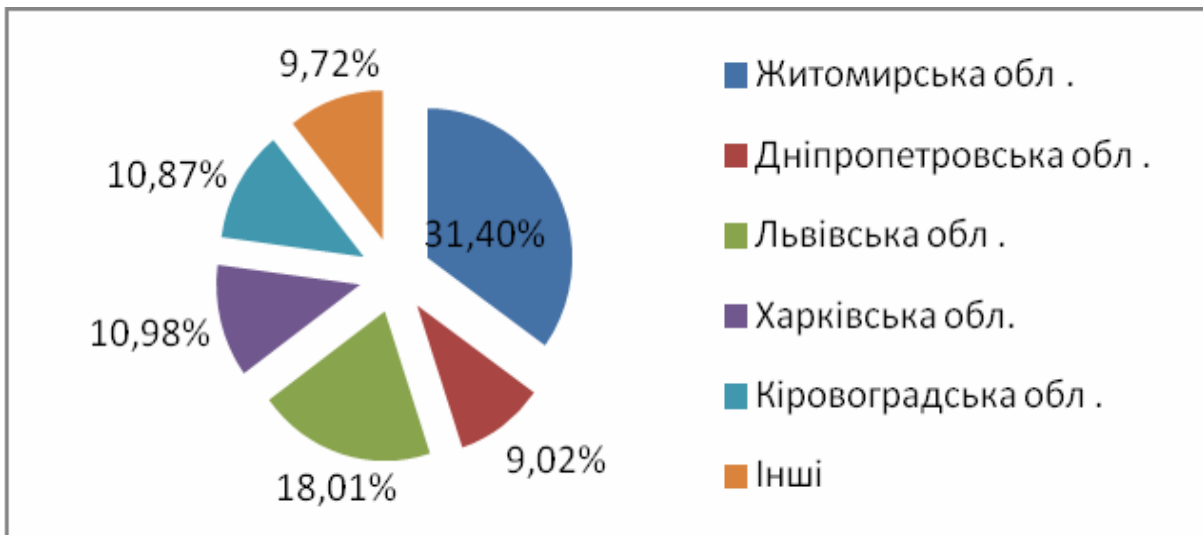


Рис 1.2. Регіональне структурування виробництва морозива, % [1, 2]

Результати досліджень вказують на те, що українці виявляють перевагу пломбіру, вершковому та молочному морозиву, обираючи їх частіше [5].

Асоціація українських виробників "Морозиво і заморожені продукти" грає значну роль у розвитку та підтримці українського ринку морозива та заморожених напівфабрикатів. Таке професійне об'єднання може сприяти співпраці між підприємствами, впровадженню сучасних технологій та виробничих стандартів.

Зазначена висока питома вага членів Асоціації в загальному виробництві свідчить про їхню важливу роль у галузі. Також важливо відзначити, що відповідність міжнародним стандартам підвищує конкурентоспроможність продукції на світовому ринку та забезпечує високі стандарти якості та безпеки для споживачів [4].

В умовах переходу до ринкової економіки виникає безліч проблем, пов'язаних як із забезпеченням виживання, так і з подальшим успішним розвитком підприємств і організацій. Однак серед усіх цих викликів головною і вирішальною є проблема забезпечення якості продукції, праці та послуг. Якість продукції об'єктивно відображає результати діяльності суспільства. Рівень організації виробництва оцінюється за ефективністю процесів, ступенем впровадження нових досягнень науки [38].

Процеси контролю, сертифікації та впровадження стандартів якості грають ключову роль у забезпеченні високої якості продукції. Системи управління якістю, такі як ISO, дозволяють підприємствам встановлювати та підтримувати стандарти якості [3, 28, 44].

1.2. Види стабілізаційного систем при виробництві морозива

Під час виробництва морозива включають стабілізаційні системи в склад рецептури. Основною функцією цих систем є формування заданої структури готового продукту [7, 14, 17].

У сучасній практиці підприємства-виробники морозива використовують готові суміші, а саме системи стабілізаторів і емульгаторів [28]. Правильно підібраний склад цих сумішей дозволяє досягти високої стійкості морозива під час зберігання і транспортування.

Сучасні стабілізаційні системи для морозива поділяються на інтегровані та неінтегровані, в залежності від способу їх отримання. Кожен з цих типів відрізняється особливостями підготовки та спрямованістю на формування якості готового продукту [42].

Використання стабілізаційних систем при виробництві морозива дозволяє виробникам досягти потрібної консистенції суміші, зберегти споживчі характеристики готового продукту протягом тривалого часу і, що особливо привабливо для споживача, забезпечити високу термостійкість морозива [8, 28].

В останні роки виробники морозива активно експериментують з новими смаками та текстурами, відповідаючи зростаючим вимогам споживачів. Це призводить до появи нових розробок для холодних солодких ласощів [9-11, 17, 22, 25, 35-37].

Характеристика стабілізаційних систем при виробництва різних видів морозива: класичне морозиво (Кремодан Ice Pro 1501; Кремодан 709; Кремодан 715; Кремодан 745; Кремодан 408; Кремодан Creamline816); морозиво з високою збитістю (Кремодан Hi-Whip); морозиво без коду Е (Кремодан Naturatex 20); морозиво «Сорбет» (Кремодан SL226, Кремодан SL 67, Кремодан Sorbetline 250); сухі суміші для м'якого морозива (Кремодан Coldline500); морозиво «Фруктовий лід» (Кремодан DC 102); морозиво «Мус» (Кремодан Mousse 30, 32); м'яке промислове морозиво (Кремодан SI320) [6, 12, 14]. ¶

Таким чином, широкий вибір стабілізаційних систем для морозива дозволяє формувати бажані структурно-механічні властивості готового продукту [32]. Застосування цих систем дозволяє досягти потрібної консистенції суміші, забезпечити тривалий збереження властивостей готового продукту, а також формувати високу термостійкість морозива, що особливо привабливо для споживача [22, 43]. Загалом, використання стабілізаційних систем зорієнтованої дії дозволяє створити морозиво із заданими споживчими властивостями.

1.3. Висновки з розділу 1

Формування у морозиві коагуляційно-кристалізаційної структури визначає вибрана стабілізаційна система, яка обумовлює комплексну взаємодію харчових добавок, які володіють емульгуючими та стабілізуючими властивостями. Основою формування структури продукту є склад і співвідношення емульгуючих і стабілізуючих складових [17, 24]. Сучасні стабілізаційні системи, містять в своєму складі обоє складові: емульгуючі і стабілізуючі, які можуть розчинятися навіть у холодній воді, не вимагають тривалого дозрівання суміші, значно підвищують опірність морозива до танення [1, 38].

Морозивний ринок в Україні володіє потенційною ємністю і видається перспективним для розвитку у майбутньому.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження виконані в акціонерному товаристві "Житомирський маслозавод", головні потужності якого розташовані за адресою: вул. Івана Гонти, 4, м. Житомир [21, 30].

Дане підприємство має організаційно-правову форму акціонерного товариства та є недержавним за формою власності. Статутний капітал наразі становить 1 393 250 гривень, код ЄДРПОУ – 00182863. Директором є Рудь Петро Володимирович, а уповноваженою особою – Вівсик Сергій Ананійович. Велику кількість акцій володіє Вівсик Оксана Петрівна [30].

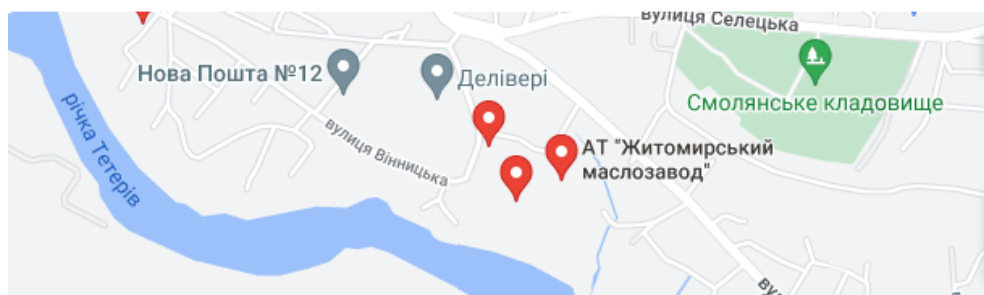


Рис. 2.1. Географічне розташування «Житомирського маслозаводу»

Підприємство було офіційно зареєстроване у 1995 році, і на ринку воно працює вже 28 років [21]



Рис. 2.2. Центральний офіс підприємства

Головним видом діяльності є виробництво морозива (10.52), і за цим показником підприємство є лідером серед вітчизняних виробників. Крім

того, підприємство займається іншими видами діяльності – див. таблицю 2.1 [30].

Таблиця 2.1

Види діяльності АТ «Житомирський маслозавод» згідно КВЕД

Номер згідно КВЕД	Назва виду діяльності згідно КВЕД
10.52	Виробництво морозива
10.39	Інші види перероблення та консервування фруктів і овочів
10.51	Перероблення молока, виробництво масла та сиру
46.33	Оптова торгівля молочними продуктами, яйцями, харчовими оліями та жирами
47.29	Роздрібна торгівля іншими продуктами харчування в спеціалізованих магазинах
56.10	Діяльність ресторанів, надання послуг мобільного харчування

Дане підприємство є одним з лідерів у галузі переробки, не тільки в регіоні, а й на території всієї держави. Засновано у 1981 році, цей європейський завод відзначився високим рівнем ефективності. З квітня 1998 року воно почало виробництво продукції під торговою маркою «Рудь» [30].



Рис. 2.3. АТ «Житомирський маслозавод»

АТ "Житомирський маслозавод" є сучасним виробничим підприємством з більш ніж 2 тис. працівників та більше ніж 45 тис. точок

торгівлі, що охоплюють всю країну. Завод має сучасний виробничий комплекс, власну базу для заготовки сировини, національну та міжнародну мережу дистрибуції, а також впроваджує інноваційні технології. Ці характеристики підкреслюють високий ступінь розвиненості та важливий внесок АТ "Житомирський маслозавод" у галузь [24, 30].

Підприємство має потужність переробки 300 тонн молока на добу, при цьому виробляє щоденно 150 тонн морозива. Асортимент піпродукції підприємства різноманітний: вершкове масло, кисломолочна продукція, заморожені овочі, гриби, ягоди, тісто та інші продукти. Крім того, підприємство постійно працює над оновленням свого асортименту [21].

Для досягнення високих показників переробки на підприємстві використовується сучасне обладнання іноземного виробництва, як показано на рисунку 2.4-2.6.

- Лінія Straightline SL1100 F2 від Tetra Pak може виготовляти близько 27 000 порцій морозива на годину та 600 000 порцій на добу. Це перша лінія в країнах Східної Європи, яка виробляє морозиво з такою потужністю.
- Шафа шоквої заморозки забезпечує температуру на виході до -30°C , що покращує зовнішній вигляд та якість морозива при подальшому фасуванні та зберіганні.
- Сучасне німецьке обладнання Big Drum дає компанії можливість пропонувати українському споживачу ексклюзивне морозиво.



Рис. 2.4.-2.6. Новітнє обладнання АТ «Житомирський маслозавод»

У виробничих умовах підприємства велике значення приділяється якості сировини та готової продукції. Рівень продажів продукції національно та міжнародно об'ємів свідчить про ефективність оцінки якості. Зокрема, для постійного покращення системи управління безпекою продукції на підприємстві проводяться постійні заходи [31].

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи виконано у виробничих умовах АТ «Житомирський маслозавод» м. Житомир [30].

Метою роботи є вивчення та удосконалення технології виробництва морозива в умовах підприємства.

Головним завданням було вивчити технологію виробництва морозива та обґрунтування можливості застосування харчових волокон при виробництві морозива як стабілізаторів та встановлення їх масової частки, для забезпечення ефекту стабілізації.

Для виробництва морозива з простою або чистою етикеткою, в якості компонентів, що замінять гідроколоїди в складі стабілізаційних систем, використовували крохмаль компанії Ingredion Holding LLC (США) та харчові волокна фірми «BORREGAARD» (Норвегія) [33].

Харчові волокна зазначеної фірми є полісахаридами, які отримують з целюлози, а їх висока вологозв'язуюча здатність дозволяє застосовувати їх в якості стабілізаторів структури [7, 9, 14, 18, 34].

На в'язкість сумішей впливає спосіб внесення харчових волокон [25]. Були досліджені 3 методи внесення харчових волокон (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Схема проведення дослідження

Зразок	Метод внесення харчових волокон
1 – контроль	одночасно з сухими речовинами в суміші з цукром-піском у пропорції 1: 5
2 – дослідний	в воду перед внесенням сухих речовин з повільним перемішуванням (швидкість 1–2 об/с)
3 – дослідний	у вигляді колоїдного розчину в співвідношенні харчові волокна і вода – 1:30, приготовленого з інтенсивним перемішуванням (швидкість 50–60 об/с) протягом 10 хвилин

Відбір проб замороженого морозива проводили від однорідної партії. У якості середнього зразка відбирали 3 однієї одиниці фасовочного морозива в оригінальному пакуванні.

Випробування зразків сировини та готової продукції, визначення фізико-хімічних показників проводилося в умовах лабораторії кафедри технологій виробництва, переробки та якості продукції тваринництва технологічного факультету Поліського університету.

При проведенні досліджень досліджували можливість використання харчових волокон та модифікованого крохмалю в якості стабілізаційних систем при виробництві морозива.

Фізичні властивості крохмалю. Крохмаль – це полісахарид, який є одним з основних видів вуглеводів у рослинах. Він є білим порошком, який нерозчинний у холодній воді, але утворює клейстер при контакті з гарячою водою. У промисловості та кулінарії, крохмаль використовується як загущувач, зв'язуюча речовина та стабілізатор.

Коли крохмаль взаємодіє з гарячою водою, його молекули набрякають і утворюють гелеподібну структуру, яка має клейстероподібні властивості. Це робить крохмаль корисним у харчовій промисловості як загущувач.

Питома вага абсолютно сухого картопляного крохмалю в середньому дорівнює $1,64 \text{ г/см}^3$, кукурудзяного – $1,65 \text{ г/см}^3$. Теплоємність абсолютно сухого крохмалю – $0,2697 \text{ ккал/кг}$. Теплотворна здатність – 4200 ккал/кг . У крохмалі розрізняють вільну (поверхневу) і зв'язану вологу, кількість якої відповідає вологості 33% [32]. ¶

Крохмалі серії Novation компанії Ingredion Holding LLC (Німеччина) отримують з відбірної сировини (коренів маніюки) за допомогою спеціальної технології, яка передбачає застосування термомеханічних режимів обробки. Хімічна модифікація не використовується, що дозволяє класифікувати крохмалі Novation як харчові інгредієнти, а не харчові добавки.

Кваліфікаційна робота виконана згідно вимог [23].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Загальні вимоги до виробництва морозива в умовах АТ «Житомирський маслозавод»

Ситуація на ринку морозива, відображає деякі загальні тенденції в харчовій промисловості, такі як зниження якості продукції на користь зниження собівартості та конкурентоспроможності за рахунок демпінгових цін. Розглянемо деякі аспекти цієї ситуації [39]:

Демпінг та якість продукції: зниження цін може бути стратегією для привертання клієнтів та отримання конкурентної переваги. Однак це може вплинути на якість продукції, особливо якщо виробники знижують витрати на високоякісні інгредієнти.

Використання рослинних жирів: може бути економічно вигідним рішенням, але воно також може вплинути на смак та текстуру морозива. Деякі споживачі можуть не бути задоволеними змінами у смакових властивостях.

Зміни в рецептурі: можуть викликати різкі реакції серед споживачів, особливо тих, хто цінує традиційний смак морозива. Важливо зберігати баланс між зниженням собівартості та забезпеченням задоволення споживачів [28].

Нормативи та якість: необхідно враховувати дотримання нормативів і стандартів якості продукції. Якість продукту може визначати його успіх на ринку в довгостроковій перспективі.

Для виробників морозива може бути важливо знаходити баланс між конкурентоспроможністю та збереженням якості продукції, а також враховувати змінювані смакові уподобання споживачів. Це може включати

розробку нових рецептур, які поєднують економічну вигоду з задоволенням споживачів.

АТ «Житомирський маслозавод» залежно від сировини та хімічного складу весь асортимент морозива поділяє на:

Молочне морозиво: вміст жиру – від 0,5% до 7,5%.

Характеристика: даний різновид морозива заснований на молоці, це морозиво має низький вміст жиру і може бути вибором для тих, хто шукає менш калорійний варіант.

Вершкове морозиво: вміст жиру – від 8,0% до 11,5%.

Характеристика: воно збагачене вершками, це морозиво має більш насичений смак та кремову текстуру.

Пломбір: вміст жиру – від 12,0% до 20,0%.

Характеристика: пломбір – це вищий клас морозива з високим вмістом жиру, яке має багатий та насичений смак.

Комбіноване морозиво.

Характеристика: включає різні типи морозива з комбінацією інгредієнтів, таких як шоколад, горішки, карамель тощо.

Фруктово-ягідне (овочево) морозиво:

Характеристика: засноване на пюре або соку з фруктів, ягід або овочів, має свіжий та фруктовий смак.

Сорбет або ароматичне морозиво.

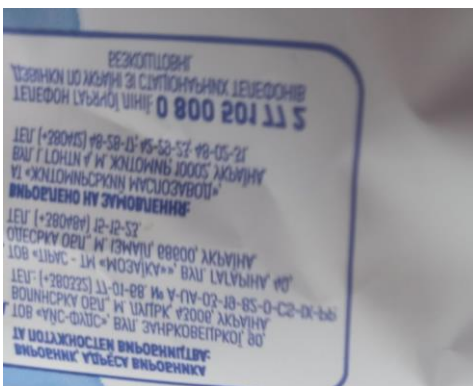
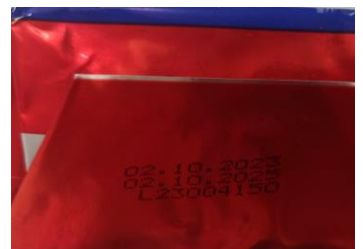
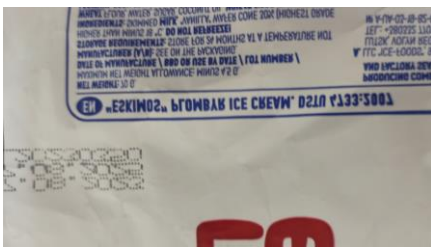
Характеристика: виготовлене без молока або вершків, зазвичай має освіжаючий смак фруктів чи ягід.

Щербет та заморожений сік.

Характеристика: засноване на фруктових соках, може бути менш калорійним порівняно з традиційним молочним морозивом.

Ця класифікація дозволяє споживачам вибирати продукт відповідно до їхніх вподобань.

Морозиво АТ «Житомирський маслозавод» користується попитом успоживачів, найбільше у реалізацію поступають: Пломбір 100%, Пломбір Ескімос, морозиво 100 % (брикет) (рис. 3.1–3.18).



1. Сировина:

- ✓ молоко та вершки (основна основа для морозива. Вони містять воду, жири, білки та інші складові);
- ✓ цукор (додає солодкість та відчуття м'якості до продукту);
- ✓ яйця (вони можуть бути використані для підвищення кремовості та структури морозива);
- ✓ емульгатори та стабілізатори (допомагають утримувати стабільність та текстуру, запобігають кристалізації льоду);
- ✓ ароматизатори (надають морозиву смак та аромат. Можуть бути натуральними або штучними);
- ✓ барвники (використовуються для надання продукту бажаного кольору).

Таблиця 3.1

Фізико-хімічні показники морозива різних видів [3]

Морозиво	Вміст, % не менше			Кислотність, °Т, не більше
	жиру	цукру	сухих речовин	
<i>Молочне:</i>				
ванільне, кавове, горіхове, з родзинками та ін.	3,5	15,5	29,0	22,0
крем-брюле, шоколадне	3,5	17,5	31,0	24,0
плодово-ягідне	2,8	16,0	29,0	50,0
<i>Вершкове:</i>				
ванільне, кавове, горіхове, шоколадне з родзинками	10,0	14,0	34,0	22,0
крем-брюле	10,0	16,0	36,0	24,0
<i>Пломбир:</i>				
вершковий, горіховий, кавовий, шоколадний	15,0	15,0	40,0	22,0
крем-брюле	15,0	17,0	42,0	24,0
<i>Плодово-ягідне:</i>				
полуничне, вишневе та ін.	-	27,0	30,0	70,0
<i>Ароматичне:</i>				
лимонне, полуничне, вишневе та ін.	-	25,0	25,0	70,0

2. Технологічні етапи виробництва:

- ✓ збір та підготовка сировини (першочергове завдання – забезпечити якісні та безпечні інгредієнти);
- ✓ замішування (сировину змішують, щоб створити однорідну масу);
- ✓ обробка та пастеризація (суміш піддається тепловій обробці для знищення бактерій та підготовки до процесу замерзання);
- ✓ замерзання (суміш розливається у форми та заморожується при низьких температурах);
- ✓ упаковка (заморожене морозиво упаковується в контейнери або різноманітні форми);
- ✓ зберігання та транспортування (морозиво зберігається при низьких температурах та транспортується до роздрібних точок продажу).

3. Контроль якості:

- ✓ фізико-хімічний контроль (моніторинг параметрів якості, таких як температура, вологість, консистенція);
- ✓ смаковий контроль (дегустація для перевірки смакових якостей продукту);
- ✓ мікробіологічний контроль (перевірка на наявність мікроорганізмів для забезпечення безпеки продукту).

Загальний опис виробництва та сировини варіюється в залежності від конкретного виду морозива. Принципові технологічні схеми виробництва морозива зображено на рисунках 3.19, додаток А.

Розфасовка морозива в вафельних стаканчиках і ескімо на паличках залишається найбільш популярною формою серед споживачів. Варто зазначити, що ескімо на паличці слідує за вафельними стаканчиками в застосуванні. За останнім часом спостерігається тенденція до зростання продажів морозива на вагу на вулиці, а також збільшення попиту на морозиво у великих сімейних упаковках. Ці тренди вказують на

різноманітність у виборі споживачів та їх бажання спробувати різні форми та кількісні опції при придбанні морозива.

Використання натурального коров'ячого молока у виробництві морозива є поширеною практикою, оскільки воно містить багато корисних складових, таких як білки, жири, вітаміни та мінерали, які надають морозиву багатий та природний смак.



Рис. 3.19. Загальна технологічна схема виробництва морозива.

Обов'язкова перевірка всієї сировини, яка використовується в виробництві, у лабораторії заводу є важливим етапом контролю якості. Цей

процес дозволяє виробникам переконатися, що сировина відповідає встановленим стандартам та нормативам.

Лабораторні аналізи можуть включати в себе визначення таких параметрів, як вміст жирів, білків, цукрів, мікробіологічна чистота та інші характеристики. Цей підхід гарантує, що виробництво морозива відбувається з високоякісною та безпечною сировиною, що відповідає стандартам якості та вимогам.

Процес виробництва морозива – це складний технологічний ланцюг, в якому молоко та інші складники проходять через кілька етапів перетворення у ласощі. Важливі етапи цього процесу включають:

Змішування складників: молоко змішується з іншими інгредієнтами, такими як вершки, цукор і інші.

Технологічні процеси:

- 1) пастеризація: теплова обробка для знищення мікроорганізмів та забезпечення безпеки продукту.
- 2) гомогенізація: рівномірне розподілення жирних крапель, що поліпшує текстуру та структуру морозива.
- 3) охолодження: зниження температури суміші до оптимальних значень.
- 4) дозрівання та зберігання: суміш подається в резервуари для дозрівання та короткочасного зберігання, щоб покращити смакові якості.
- 5) фризеравання: суміш направляється на фризера, де відбувається збивання, насичення повітрям та охолодження до температури, не вище мінус 4 °C.
- 6) формування морозива: на цьому етапі суміш перетворюється в готове морозиво завдяки процесам збивання та охолодження.

Цей послідовний процес дозволяє створити морозиво з бажаною текстурою, смаком та якістю.

Після проходження фризера, морозиво фасують в різноманітну тару, таку як стаканчики, ріжки, пакети та інші контейнери. Пакети морозива, як

правило, піддаються додатковому заморожуванню (загартуванню), щоб забезпечити стійкість до впливу температурних змін і транспортування.

Після фасування і загартування, морозиво переносять у камери зберігання, де температура підтримується на рівні не вище мінус 18 °С. Низька температура допомагає забезпечити довший термін зберігання морозива та зберегти його якість, текстуру та смак протягом тривалого часу до моменту продажу та споживання.

Так, «Житомирський маслозавод» дотримується консервативного підходу до асортименту продукції. Це пов'язано з тим, що споживачі вже сформували певні вподобання та вибори щодо смаків, і виробники прагнуть задовольнити ці очікування.

Зазвичай нові види морозива випускаються у вигляді експериментальних партій, які дозволяють виробникам визначити реакцію покупців і виявити, чи буде новинка популярною. Тільки після успішних результатів експериментів новий продукт може надійти на постійну лінійку.

У такий спосіб виробники залишають на ринку лише ті рецепти та смаки, які вже завоювали симпатії споживачів і мають стабільний попит. Однак іноді вони також можуть внести інновації для привертання нових клієнтів або відповіді на змінюючі тенденції у споживчому попиті.

Таким чином, виробництво високоякісного морозива АТ «Житомирський маслозавод» ґрунтується на кількох ключових чинниках, що впливають на його споживчі властивості:

Якість та безпечність сировини: використання високоякісного коров'ячого молока та інших інгредієнтів є важливим елементом забезпечення високої якості морозива.

Технологічні операції виробництва: дотримання технологічних операцій, таких як пастеризація, гомогенізація, загартування та інші, грає вирішальну роль у формуванні текстури, смаку та консистенції морозива.

Санітарно-гігієнічні вимоги: забезпечення відповідності санітарно-гігієнічним нормам та стандартам гарантує безпеку та надійність продукту.

Ці чинники допомагають підтримувати високий стандарт якості морозива, що відповідає вимогам споживачів і сприяє успіху продукції на ринку.

3.2. Інноваційні рішення при виробництві морозива

Розуміючи важливість смакових якостей, вигляду упаковки і терміну придатності для споживачів, виробники морозива зосереджуються на задоволенні цих критеріїв. Класичний пломбір виявився особливо популярним серед українських споживачів, становлячи 80% вітчизняного ринку. Морозиво з фруктовими наповнювачами також займає значне місце в їх виборі. За останнім часом спостерігається зростання популярності органічного морозива, яке, незважаючи на вищу ціну, визначається відсутністю штучних добавок і сприяє здоровому способу життя. Ці тенденції свідчать про те, що українські споживачі стають все більше обізнаними та орієнтованими на якість та корисність продукту при виборі морозива [16].

Стандартизація виробництва пломбіру за державним стандартом (ДСТУ 4733:2007) [12] є важливим кроком для забезпечення якості та стандартизації продукту. Це дозволяє виробникам дотримуватися єдиного рецепту, складу та виробничого процесу, що сприяє створенню консистентної та високоякісної продукції.

Щодо смакових властивостей пломбіру від різних виробників, це може залежати від кількох факторів:

1. **Інгредієнти:** якість використаних інгредієнтів, таких як молоко, вершки, цукор і ваніль, може впливати на смак продукту;
2. **Технологічний процес:** спосіб виробництва, технології замішування та заморожування можуть внести свій внесок у створення унікального смаку;

3. Відповідність стандартам: дотримання стандартів може гарантувати однаковість певних параметрів, але може залишати простір для креативності в інших аспектах.

Виробництво морозива – це справжня наука, і структура цього продукту дійсно складна і різноманітна. Відомо, що в структурі морозива поєднуються кілька компонентів, таких як піна, емульсія, кристалики льоду та водна фаза.

Стабілізація структури грає важливу роль у виробництві морозива, оскільки вона допомагає забезпечити однорідність, текстуру і стійкість продукту протягом його зберігання та транспортування. Комплексні стабілізаційні системи, які використовуються, включають емульгатори та стабілізатори.

Емульгатори. Вони допомагають утворювати та підтримувати емульсію, що включає жири та воду, допомагаючи створювати бажану текстуру та забезпечуючи стійкість до розділення компонентів.

Стабілізатори. Ці речовини допомагають зберігати структуру морозива, запобігаючи утворенню кристалів льоду та забезпечуючи потрібну консистенцію.

Використання правильних стабілізаторів і емульгаторів дозволяє виробникам досягати бажаної якості та консистенції морозива, а також забезпечувати його довгий термін придатності та стабільність під час зберігання.

В сучасній технології виробництва морозива велика увага приділяється стабілізації його структури. Для цього застосовують комплексні стабілізаційні системи, що складаються з 1–2 емульгаторів і 2–4 стабілізаторів. Емульгатори сприяють створенню стійкої емульсії, розподіл жирів у воді, а також забезпечують збереження структури продукту. Стабілізатори відповідають за запобігання кристалізації, утримання розчинених частинок у стані, що не замерзає, і покращення текстури морозива, що впливає на в'язкість та консистенцію. Застосування правильних

комбінацій цих речовин допомагає виробникам досягти бажаної якості, стабільності та текстури свого продукту.

Як було відмічено вище, то стабілізатори – це речовини, які мають за мету забезпечити підтримку незмінного фізико-хімічного стану харчового продукту. Вони додають стійкості і утримують певні характеристики продукту, такі як текстура, консистенція та зовнішній вигляд, протягом його терміну придатності. У виробництві морозива, наприклад, стабілізатори можуть запобігати утворенню кристалів льоду, підтримувати однорідність та забезпечувати бажану текстуру.

На етикетці з морозивом можуть зустрічатися різноманітні стабілізатори, призначені для поліпшення текстури, уникнення кристалізації льоду та забезпечення стабільності продукту. Ось деякі стабілізатори, які часто використовуються в морозиві:

Гуарова камедь (гуарова гума): Це природний стабілізатор, який додає в'язкість і стабільність масі морозива.

Карбоксиметилцелюлоза (КМЦ): вона також додає в'язкість та стабільність, особливо корисна для уникнення кристалізації.

Гуаровий ксантановий камедь: цей стабілізатор може використовуватися для покращення текстури та підвищення стійкості морозива.

Целюлоза: вона може використовуватися як стабілізатор для утримання вологи та уникнення кристалізації.

Пектин: даний стабілізатор може використовуватися для підвищення в'язкості та покращення текстури.

Гідроксипропілметилцелюлоза (ГПМЦ): вона може додаватися для поліпшення структури та в'язкості.

Важливо зазначити, що використання стабілізаторів може різнитися в залежності від виробника та рецептури продукту. Точний склад може бути вказаний на етикетці чи в інформації про продукт.

Окремі речовини використовуються в якості стабілізаторів, як вказано в табл.3.2.

Таблиця 3.2

Стабілізатори, що використовуються на виробництві морозива

Стабілізатор	Характеристика спроможностей		
	піноутворююча	емульгуюча	гелеутворююча
Крохмал різних видів	слабка	слабка	утворює механічні нетривкі гелі
Желатин	задовільна з концентрацією розчину до 0,3%	незадовільна	утворює в'язкі, але механічно неміцні гелі
Агароїд, альгінат натрію	слабка	слабка	утворює в'язкі, середньої механічної міцності гелі
Карбоксиметил-целюлоза	-	ускладнює процес емульгування	утворює механічні міцні гелі
Каррагенан	слабка	-	утворює в'язкі, механічно міцні гелі
Знежирене молоко	утворює велику кількість механічної нестійкої піни	гарна	у кількості, що застосовується у виробництві морозива, гелів не утворює

Емульгатори та стабілізатори грають важливу роль у технології виробництва морозива, необхідну для створення продукту високої якості. Без їх використання неможливо досягти оптимальних характеристик продукту, що обумовлено особливістю процесу виробництва морозива.

Додавання смакових та ароматичних речовин є необхідним для надання готовому продукту характерних смакових та ароматичних властивостей.

Масова частка декоруючої сировини у морозиві повинна відповідати точно прорахованим рецептурам для забезпечення консистентності та відповідності смаковим очікуванням споживачів.

Морозиво повинно відповідати мікробіологічним вимогам, які наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Мікробіологічні показники морозива (згідно ДСТУ 4733:2007 [11])

показник	Норма для морозива
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше (крім кисломолочного, йогуртового та сиркового морозива)	$1 \cdot 10^5$
Бактерії групи паличок (колі форми): - в 0,1 г морозива - в 0,01 г морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом	не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1 г	не дозволено
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 г морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом не більше ніж	500
Дріжджі, КУО в 1 г морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом не більше ніж	100

Формування і стабілізація структури морозива залежать від різноманітних чинників, які включають фізичні, хімічні та технологічні аспекти. Основні чинники, що впливають на цей процес (рис. 3.20.).

Так, хімічний склад та фізичні властивості суміші, а також технологічні параметри виробництва є ключовими факторами, що визначають якість та структуру морозива. Давайте докладніше розглянемо вплив кожного з цих аспектів:

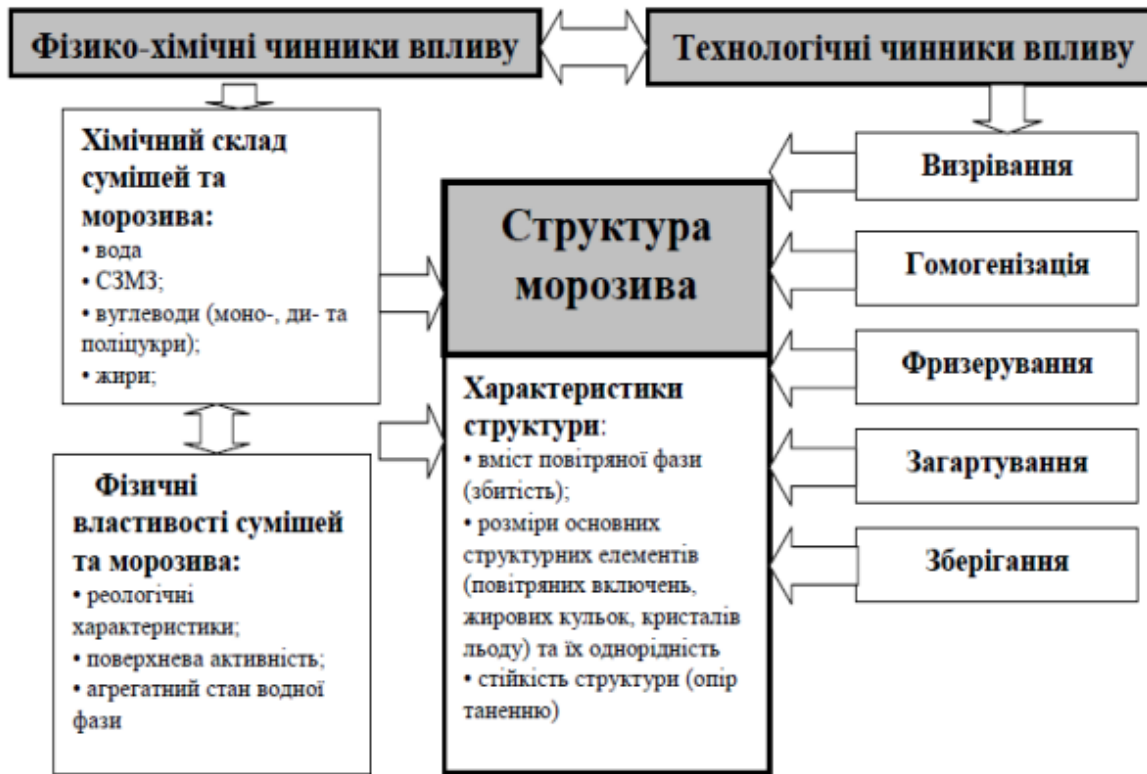


Рис. 3.20. Фактори впливу на формування і стабілізацію структури морозива [40].

Процес приготування суміші розпочинається зі змішування рідких продуктів та підігрівання суміші до температури в межах 35-45°C. Після цього в суміш додаються згущені молочні компоненти та сухі компоненти.

Точно дотримання рекомендацій фірм-виробників є важливим етапом при додаванні стабілізаторів та емульгаторів. Наприклад, деякі сухі компоненти можуть розчинятися при низьких температурах, тоді як інші не слід додавати до сумішей, якщо досягнута температура становить 60 °С. Такий підхід гарантує оптимальну ефективність та якість доданих компонентів у процесі виробництва.

Барвники та ароматичні компоненти в основному вводять у суміш під час її дозрівання перед процесом фризрування. Наприклад, для кращого розподілу стабілізаторів рекомендується використовувати суміш із зниженою активністю води.

Процедура підготовки стабілізаторів проводиться заздалегідь відповідно до рекомендацій виробників і після цього додається до суміші (див. табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Роль стабілізаторів у формуванні якості м'якого та загартованого морозива [1]

Назва технологічного процесу	Параметри		Роль стабілізаторів у формуванні якості н/ф та/або готової продукції
	t, °C	тривалість	
Приготування рецептурної суміші: - змішування - пастеризація	35...45 70...85	15...20 хв 30 хв...5 с	Гідратація гідроколоїдів, формування адсорбційного шару молекул води на поверхні стабілізатора, що супроводжується підвищенням в'язкості системи.
Гомогенізація	80...85	3...5 с	Створення тонко дисперсної емульсії та її стабілізація за рахунок формування адсорбційного шару на поверхні розділу фаз вода/масло.
Охолодження	4...6	30...60 хв	Формування необхідних технологічних властивостей: в'язкості, співвідношення вільної та зв'язаної води, криоскопічної температури та ін..
Фризерування	-6...-4	10...15 хв	Створення пінної структури за рахунок реалізації поверхнево-активних властивостей гідро колоїдів (формування адсорбційного шару на між фазній поверхні газоподібного включення в рідкому середовищі), зв'язування вільної вологи.
Загартовування	-45...-40	4...6 год	Стабілізація пінної структури за рахунок фазового перетворення вода-лід, підвищення в'язкості, яке протидіє агломеруванню та коалесценції жиру.
Зберігання та реалізація	-22...-20	1,5...3 міс	Регулювання співвідношення вільної та зв'язаної води, оптимального гранулометрування складу кристалів

Виникають труднощі при додаванні стабілізаторів до нежирних сумішей, особливо при їх подальшій пастеризації у пластинчастих теплообмінних апаратах, оскільки нежирні суміші схильні значно пінитися та стають надто в'язкими. Для виокремлення нерозчинених компонентів

застосовується фільтрація сумішей за допомогою пластинчастих, дискових, циліндричних та інших типів фільтрів.

3.2.1. Обґрунтування доцільності використання нових стабілізуючих систем при виробництві морозива в умовах АТ «Житомирський маслозавод»

Композиційний склад стабілізаційних систем формується з урахуванням синергетичного ефекту від спільного застосування компонентів за певними показниками.

Використання стабілізаційних систем дозволяє забезпечувати: необхідну збитість готового продукту, впливати на дисперсність кристалів льоду, повітряних бульбашок та зберігати їх стабільність в процесі зберігання. Це досягається, завдяки цілеспрямованим процесам. Зокрема, застосування стабілізаторів дозволяє підвищити в'язкість суміші, внаслідок проходження гідратації.

Перехід в морозиві переважної більшості води в гідратаційний стан, обумовлює його кремоподібну консистенцію, тому досягнення гідратації стабілізаторів (білків і полісахаридів) – необхідна умова завершення процесу приготування вихідної суміші.

Емульгатори також впливають на консистенцію готового продукту, впливаючи на процес фізичних змін в жирових кульках при дозріванні суміші, що сприяє частковому агломеруванню і дестабілізації жирової фази та її участі в стабілізації повітряної фази при виробництві морозива [28].

Здатність суміші до насичення повітрям (збивання) визначає величина поверхневого натягу. Низьке значення поверхневого натягу на межі розподілу розчин стабілізатора / повітря сприяє насиченню суміші повітрям.

Поверхневий натяг на межі поділу фаз вода / повітря складає 78 мН/м. При впливі поверхнево-активних компонентів суміші відбувається зміна цього показника. Цукор трішки підвищує поверхневий натяг, знижує його СОМО (сухий обезжирений молочний залишок) та білки.

З урахуванням масової частки, історичне застосування стабілізатору – желатину (білок) за впливом на поверхневий натяг ефективніше СОМО – в 11 разів. Комплексні стабілізатори-емульгатори знижують поверхневий натяг на межі поділу фаз вода/повітря і вода/жир не менш ефективно, ніж желатин [14].

У збитих продуктах стабільність повітряної фази підтримується агломерованим жиром, в морозиві додатково – кристалами льоду та високою в'язкістю незамерзлої частини продукту.

Дію емульгатора в морозиві пов'язують, перш за все з процесом регулювання дестабілізації жиру. Найвищим дестабілізуючим ефектом володіють моно- і дигліцериди з високим вмістом ненасичених жирних кислот. Їх комбінування з моно- і дигліцеридами, що містять насичені жирні кислоти, дозволяє створювати стабілізаційні системи з різними емульгуючими ефектами [40]. Суть якого, в значній мірі має вплив на органолептичні показники морозива та його термо- і формостійкість.

Стабілізаційні системи застосовують в морозиві в кількостях 0,35–0,6%. Проте, прихильники здорового способу життя не хочуть бачити на етикетці інгредієнти з індексами «Е» (харчові добавки), незважаючи на те, що масова частка практично всіх харчових добавок – стабілізаторів та емульгаторів не обмежується органами охорони здоров'я. Їх дозволено застосовувати відповідно до рецептури.

За даними міжнародного дослідницького агентства Mintel, в Західній Європі близько 70 % респондентів вивчають етикетку, перш ніж зробити покупку, і майже стільки ж вважають фразу «без штучних інгредієнтів» принципово важливою [3].

З огляду на актуальність проблеми виробництва харчових продуктів без індексу «Е», постійно проводяться дослідження зі створення морозива з обмеженою кількістю харчових добавок (з простою етикеткою), або без їх вмісту (з чистою етикеткою).

Водночас, необхідно зрозуміти, що замінити новими стабілізаційними системами добре відомі на українському ринку комплексні стабілізатори торгових марок «Кремодан», «Палсгаард» і «Люксайс» практично неможливо. При їх використанні відповідно до рекомендацій фірм-виробників необхідний стан структури і консистенції забезпечується протягом усього терміну придатності продукту.

Дослідження показали, що при масовій частці харчових волокон в продукті, що становить 0,5 %, досягається оптимальне для сумішей значення в'язкості (230–300 мПа • с).

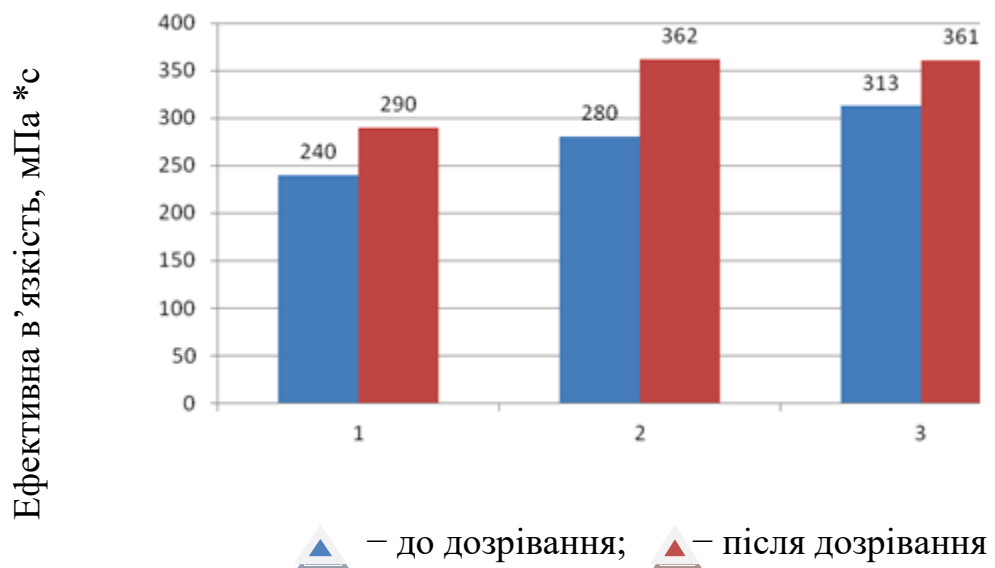


Рис. 3.21. Ефективна в'язкість зразків суміші для виробництва морозива.

Встановлено, що спосіб внесення харчових волокон, по-перше, впливає на в'язкість сумішей (рис. 3.21). Попереднє введення харчових волокон в воду (зразок 2) та інтенсивне перемішування (зразок 3) сприяють підвищенню в'язкості розчинів у порівнянні з першим методом, відповідно на 16 % і 30 % (зразок 1).

Встановлений ефект пояснюється особливостями розчинення гідроколоїдів, в т.ч. харчових волокон. Процес розчинення гідроколоїдів складається з 3-х взаємопов'язаних стадій: диспергування, сольобілізація та

утворення колоїдного розчину. Інтенсивне перемішування в першу чергу впливає на ефективність процесу диспергування: збільшується кількість частинок волокон в об'ємі продукту. Це полегшує процес сольобілізації – взаємодії молекул харчових волокон з молекулами води, що при відповідних температурних умовах спричиняє розчинення гідроколоїдів (утворення колоїдного розчину) [40].

Незважаючи на те, що досліджувані харчові волокна відносяться до нерозчинних, вони утворюють у воді в'язкі однорідні гелі з органолептично невідчутними частинками. В їх розчинах утворюються дрібні, органолептично невідчутні кристали льоду.

Технічний регламент МС 033/2013 «Про безпеку молока і молочної продукції» регламентує єдині вимоги до температури зберігання, транспортування та реалізації морозива – не вище мінус 18 °С. При зазначеній температурі близько 80 % води знаходиться в замороженому стані. При підвищенні температури морозива до мінус 12 °С, як це трапляється в торгівельній мережі, частка вимороженої води знижується практично на 20 %, що не може не позначитися на стані структури продукту при подальшому заморожуванні і, отже, на його органолептичних показниках. У зв'язку з цим до важливих переваг гідроколоїдів відносять їх здатність протистояти температурним перепадам.

При дослідженні впливу на дисперсність кристалів льоду одноразового підвищення температури морозива від -18 °С до -12 °С та подальшого заморожування, було встановлено зниження цього показника на 16 %, що цілком прийнятно для такого значного температурного перепаду.

Відомо, що найкращим способом збільшення термінів зберігання свіжовиготовленої продукції є швидке охолодження та заморожування (шокове заморожування).

Дослідження кристалів льоду проводили в морозиві з традиційною стабілізаційної системою – зразок 1 (контрольний), в морозиві з масовою

часткою харчових волокон 0,2 % – зразок 2 (дослідний), в морозиві з масовою часткою харчових волокон 0,5 % – зразок 3 (дослідний) (табл. 3.5).

Можливо, в зразках з харчовими волокнами більше помітний вплив температурних коливань на дисперсність кристалів льоду, в зв'язку з присутністю в розчині фізично зв'язаної води, яка характеризується менше міцною енергією зв'язку, ніж у хімічно зв'язаної води.

Підвищити стійкість до танення морозива з харчовими волокнами можна шляхом комбінування їх з іншими гідроколоїдами.

Присутність не тільки хімічно, але і фізично зв'язаної води в розчині харчових волокон мало позитивний вплив на показнику «термостійкість» морозива, особливо з масовою часткою жиру 10 і 12 %. Масова частка розталого продукту в цих зразках через 2 години витримання при температурі 20 ° С не перевищила 10 %, що характерно лише для продуктів з високою термостійкістю.

Таблиця 3.5

Результати досліджень кристалів льоду

Зразок	Частка кристалів льоду з розміром більше 70 мкм, %		Середній розмір кристалів льоду, мкм	
	до шоку	після шоку	до шоку	після шоку
1 – контроль	81	79	49	52
2 – дослідний	84	74	46	57
3 – дослідний	81	67	52	61

Проведені дослідження показали, що харчові волокна фірми «BORREGAARD» (Норвегія) успішно виконують в морозиві функцію гідроколоїдів – сприяють утворенню в'язких гелів та формуванню дрібних кристалів льоду, що позитивно позначається на органолептичних показниках готового продукту. Це дозволяє застосовувати їх у виробництві морозива з пониженим вмістом харчових добавок.

Особливості взаємодії харчових волокон з водою впливають на сенсорне сприйняття консистенції продукту – створюється відчуття більш високої масової частки жиру в порівнянні з його фактичним вмістом.

Крохмаль компанії «Ingredion Holding LLC» (США) отримують методами фізичної модифікації, що сприяє підвищенню його технологічної функціональності. Тому і цілеспрямовано досягаються зміни в будові молекул.

Інтерес до фізично модифікованого крохмалю в останні роки зріс, що зумовлено прагненням до «екологічно чистого маркування». Фізичні способи модифікації крохмалю застосовуються різними методами.

Особливістю крохмалю компанії «Інгредіон» є те, що в'язкість їх розчинів після розморожування підвищується в 3–7 разів, що і визначає їх технологічну функціональність в заморожених продуктах та свідчить про високу вологоутримуючу здатність.

При дослідженні в'язкості сумішей для морозива з досліджуваними крохмалю встановлено, що при використанні більшості з них в кількості 1,5 % забезпечується оптимальна для сумішей в'язкість. Оптимальну в'язкість можна досягти і при комбінуванні крохмалів, що утворюють менше в'язкі розчини з яєчними продуктами.

За важливими показниками термо- і формостійкості зразки з крохмалю (зразок 2, 3, 4 і 5) поступалися контролю (к) (рис.3.22).

В результаті проведених досліджень встановлено, можливість виробництва морозива без харчових добавок з використанням в якості стабілізаційної системи композиції модифікованого крохмалю і яєчних продуктів за умови обґрунтованого підходу до вибору виду упаковки та встановлення терміну придатності.

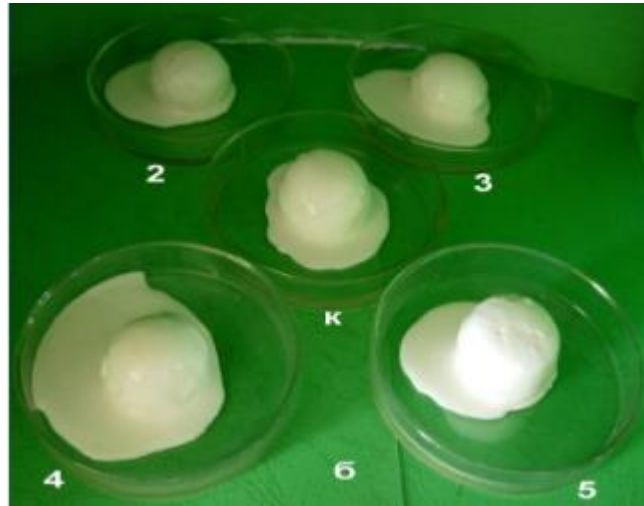


Рис. 3.22 Здатність зразків морозива з різною стабілізаційною системою зберігати форму протягом 20 хв витримки.

Встановлено, що суміш для морозива з використанням композиції крохмалів компанії «Ingredion Holding LLC» та яєчних продуктів характеризується високою здатністю до насичення повітрям і оптимальною в'язкістю для суміші традиційного морозива. У зв'язку зі зниженою термо- і формостійкістю морозива з крохмалем та яєчними продуктами для його упаковки рекомендується застосовувати тару з твердою поверхнею (стаканчики, різки, лотки).

Виробництво морозива з крохмалем компанії «Ingredion Holding LLC» з високою термо- і формостійкістю можливе при використанні з емульгаторами.

ВИСНОВКИ

1. Головними чинниками, які впливають на формування споживних властивостей морозива в АТ «Житомирський маслозавод» є якість та безпечність сировини, дотримання технологічних операцій виробництва та санітарно-гігієнічних вимог.

2. Для виокремлення нерозчинених компонентів застосовувати фільтрацію сумішей за допомогою пластинчастих, дискових, циліндричних та інших типів фільтрів.

3. Суміш для морозива з використанням композиції крохмалів компанії «Ingredion Holding LLC» та яєчних продуктів характеризується високою здатністю до насичення повітрям і оптимальною в'язкістю для суміші традиційного морозива.

4. В результаті проведених досліджень встановлена можливість виробництва морозива без харчових добавок з використанням в якості стабілізаційної системи композиції модифікованого крохмалю і яєчних продуктів за умови обґрунтованого підходу до вибору виду упаковки та встановлення терміну придатності.

5. Встановлено, що виробництво морозива з крохмалем компанії «Ingredion Holding LLC», з високою термо- і формостійкістю можливе при використанні емульгаторів.

6. Крохмалі серії Novation компанії Ingredion Holding LLC (Німеччина) отримують з відбірної сировини (коренів маніоки) за допомогою спеціальної технології, яка передбачає застосування термомеханічних режимів обробки. Хімічна модифікація не використовується, що дозволяє класифікувати крохмалі Novation як харчові інгредієнти, а не харчові добавки. На відміну від нативних крохмалів, володіють стійкістю в кислому середовищі, високих температур, механічного навантаження, стабільністю при зберіганні, тобто зберігають свою гранулярну структуру

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах підприємства при виробництві морозива застосовувати сучасні стабілізаційні системи, що дозволяє формувати бажані структурно-механічні властивості готового продукту. Застосування цих систем дозволяє досягти потрібної консистенції суміші, забезпечити тривалий період збереження властивостей готового продукту, а також формувати високу термостійкість морозива, що особливо привабливо для споживача. Загалом, використання стабілізаційних систем зорієнтованої дії дозволяє створити морозиво із заданими споживчими властивостями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналітичний огляд ринку морозива в Україні. URL : http://www.rurik.com.ua/documents/research/icecream_2022_review.pdf (дата звернення: 06.09.2023).
2. Аналіз ринку морозива України. URL: <https://a7d.com.ua/novini/40686-analz-rinku-moroziva.html> (дата звернення: 30.11.2023).
3. Бартковський І. І., Поліщук Г. Є., Шарахматова Т. Є., Туровська Л. Л. Технологія морозива: навч. посіб. Київ : Фенікс, 2010. 248 с.
4. Бартковський І. Перспективи українського морозива та заморожених напівфабрикатів на ринку Китаю. URL: <http://surl.li/eawzgz> (дата звернення: 24.11.2023).
5. Вербельчук С. П., Глухимчук Г. В. Сучасний стан та перспективи розвитку ринку морозива в Україні. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*: наук.-теор. зб. Житомир: ЖНАЕУ, 2019. Вип. 11. С. 151–154.
6. Вербельчук С. П., Глухимчук Г. В. Фактори формування і збереження споживних властивостей морозива ТОВ «Три ведмеді». *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*: наук.-теор. зб. Житомир: ЖНАЕУ, 2019. Вип. 11. С. 140–143.
7. Вербельчук Т. В., Глухимчук Г. В. Види та основні стабілізаційні системи при виробництві морозива. *Молоді вчені у вирішенні проблем тваринництва і ветеринарії*: Матеріали шостої наук.-практ. конф., 14 листопада 2019 року. Житомир : «Полісся», 2019. С. 65–67.
8. Гончарук А. С. Інноваційні технології при виробництві морозива. *Стан та перспективи виробництва, переробки і використання продукції тваринництва*. зб. матер. X Міжнар. наук. конф. студ. та учн. молоді (30 лист. 2023 р.). м. Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2023. С. 76–79.

9. Гулак О. В. Нові натуральні інгредієнти у технології морозива. *Продукты & ингредиенты*. 2012. №3. С. 32–34.
10. Дідух Н. А. Чагаровський О. П., Лисогор Н. А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення. Одеськ. нац. академія харч. технологій. Одеса : «Поліграф», 2008. 234 с.
11. ДСТУ 4733-2007. Морозиво молочне, вершкове, пломбір. загальні технічні умови мороженое молочное, сливочное, пломбир. общие технические условия milk ice, ice-cream and plombir. general specifications [Чинний від 2008-01-01]. Київ: Держстандарт України. 36 с.
12. ДСТУ 4733:2007. Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови [Чинний від 2017-07-01]. Київ, 2017. 40 с. (Національний Стандарт України).
13. ДСТУ 4735:2007. Морозиво з комбінованим складом сировини. Загальні технічні умови [Чинний від 2017-07-01]. Київ, 2017. 40 с. (Національний Стандарт України).
14. Інноваційні технології розробки нових видів морозива для оздоровчого харчування /Павлюк Р. Ю. та ін. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2011. Вип. 2 (14). С. 36–44.
15. Капрельянц Л. В., Іоргачева К. Г. Функціональні продукти: Монографія. Одеса : Друк., 2003. 312 с.
16. Кравченко Л. В. Ринок морозива в Україні. *Мир продуктов*. 2017. №3. С. 8–12.
17. Мостова Л. М. Олійник Н. Ю., Свідло К. В., Лазарева Т. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення. Харків : ТОВ «Цифрова друкарня №1», 2013. 451 с.
18. Натуральне і з незвичайними смаками. Українські виробники крафтового морозива успішно конкурують з гігантами ринку URL: <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/naturalne-i-z-nezvichajnimi-smakami-ukrajinski->

virobniki-kraftovoho-moroziva-uspishno-konkurujut-z-hihantami-rinku-2486414.html (дата звернення: 17.11.2023).

19. Огляд ринку українського морозива на другому році війни: вистачить всім, був би попит. URL: <http://surl.li/oeaas> (дата звернення: 14.11.2023).

20. Офіційна сторінка державного комітету статистики України: веб-сайт. URL : <http://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 23.10.2023).

21. Офіційний дистриб'ютора Рудь. URL: <https://rud.com.ua/> (дата звернення: 26.08.2023).

22. Павлюк Р. Ю. Нове покоління молочних продуктів у підвищенні імунітету. Прогресивні ресурсозберігаючі технології та економічне обґрунтування у підприємствах харчування. *Економічні проблеми торгівлі* : зб. наук. праць : у 2-х ч. / ХДУХТ. Харків, 2003. Ч. 1. С. 93–99.

23. Піддубна Л. М., Ковальчук І. В., Лісогурська Д. В. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт студентами технологічного факультету. Житомир: В-во ЖНАЕУ, 2019. 28 с.

24. Підсумки молочного року: через війну галузь втратила 1 млн. т сировини. URL: <http://milkua.info/uk/post/pidsumki-molocnogo-roku-cerez-vijnu-galuz-vtratila-1-mln-t-sirovini> (дата звернення: 03.11.2023).

25. Поліщук Г. Є., Вовкодав Н. І., Рибак О. М., Бреус Н. М. Розроблення математичних моделей для прогнозування реологічних характеристик морозива з нетрадиційними рецептурними компонентами. *Молочна промисловість*. 2008. № 6. С. 64–67.

26. Поліщук Г. Є., Некрасов П. О., Ілляшенко В. Є., Рибак О. М. Комбінування сировини у виробництві морозива. *Молокопереробка*. 2007. №4. С. 25–27.

27. Поліщук Г. Є., Рибак О. М., Янюк Т. І. Дослідження впливу зернових продуктів на стабілізацію структури морозива. *Молочна промисловість*. 2008. № 5. С. 70–72.

28. Поліщук Г. Є., Рибак О. М., Гулак О. В. Інноваційні технології морозива: метод. вказівки до викон. практичних занять для студ. спец. 7.091790 «Технологія зберігання, консервування та переробки молока» напряму 0517 «Харчові технології та інженерія» спеціалізації «Технологія морозива» ден. форм. навч. Київ, 2010. 91 с.

29. Посібник для малих і середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції HACCP. Друге видання. Міжнародний інститут безпеки та якості харчових продуктів (IFSQ). Київ, 2010. 199 с.

30. Про компанію Рудь: веб-сайт. URL: <https://rud.ua/> (дата звернення: 19.10.2023).

31. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм HACCP для молочних продуктів «Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок HACCP». Міжнародна асоціація виробників молочної продукції. Київ, 2018. 336 с.

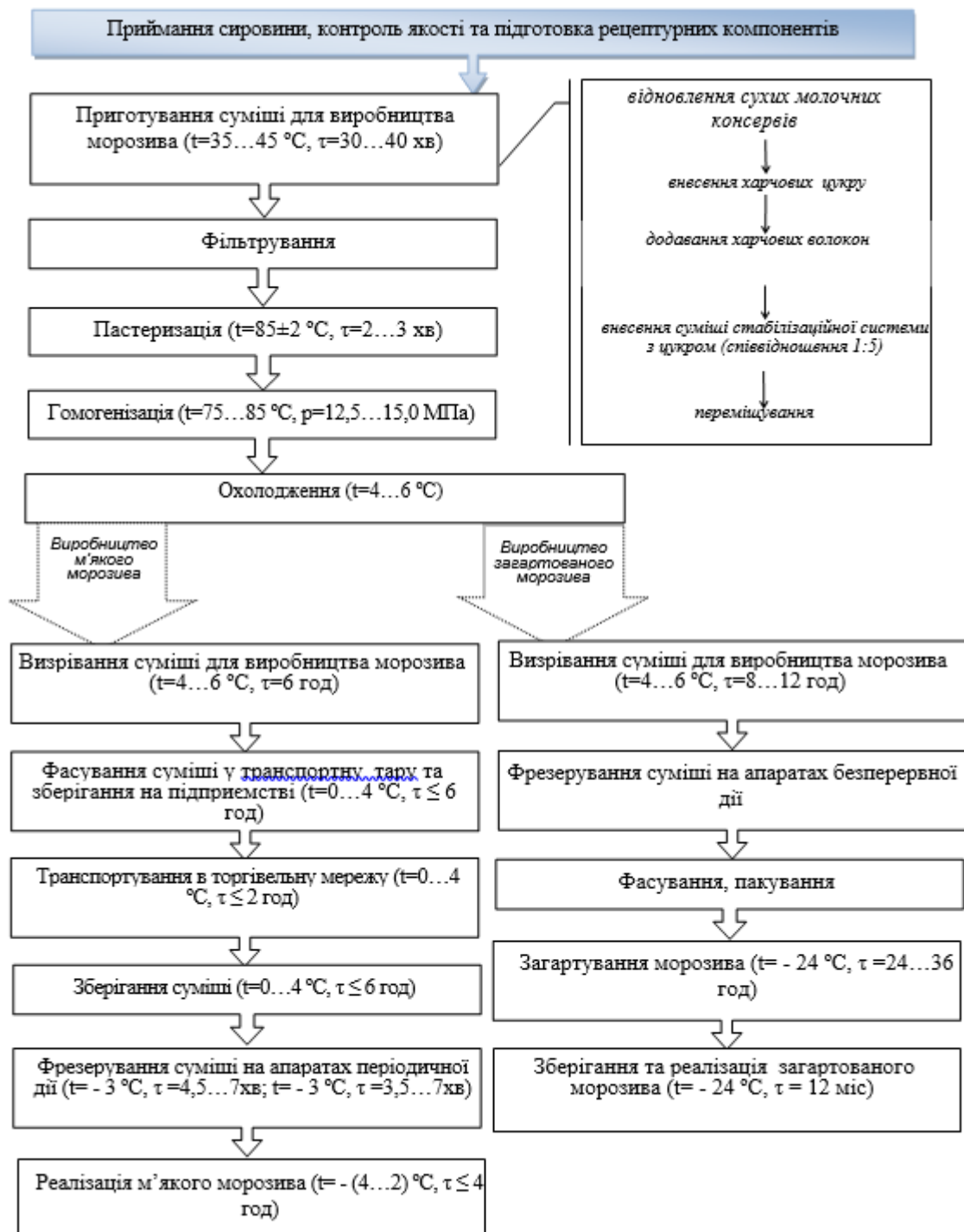
32. Рибак О. М., Поліщук Г. Є. Стабілізація структури морозива борошном зернових культур. Мат. Всеукр. наук. конф. Тернопільського державного технічного університету ім. І. Пулюя, 13-14 травня 2009 р. : тези доп. Тернопіль : ТДТУ, 2009. С. 292.

33. Рудакова Т. В., Мінорова А. В., Наріжний С. А. Інноваційні технології морозива із функціональними інгредієнтами. *Інноваційний розвиток харчової індустрії*: зб. наук. праць за матеріалами VII Міжнар. наук.-практ. конф. 21 листоп. 2019 р. Інститут продовольчих ресурсів НААН. 2019. С. 73–75.

34. Склад та вимоги до молока як сировини для виробництва молочної продукції / Вербельчук С. П., Вербельчук Т. В., Гончарук А. С., Іваниш Б. В., Попадюк Р. В. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: наук.-теор. зб.* Житомир: Поліський національний університет. 2023. Вип. 17. С. 98.

35. Спосіб виробництва морозива з комбінованим складом: пат. 82966 Україна. № 200707145; заявл. 25.06.2007 ; опубл. 26.05.2008. Бюл. № 10.
36. Спосіб виробництва молочного морозива: патент 18763 Україна. № 200606060; заявл. 01.06.2006 ; опубл. 15.11.2006. Бюл. № 11.
37. Спосіб виробництва молочно-вівсяного морозива: пат. 86552 Україна. № 200806068; опубл. 27.04.2009. Бюл. №8.
38. Сучасні вимоги до якості та безпеки молока / Вербельчук С. П., Литяга С. С., Беліца В. В., Грейман В. О., Гончарук А. С. *Наукові читання 2023. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини*: зб. Х всеукраїн. наук.-прак. конф. (16 лист. 2023 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2023. С. 236–239.
39. Тарасова Ю. А. Стан та перспективи розвитку молочної галузі України. *Вісник соціально-економічних досліджень*: зб. наук. праць; за ред.: М. І. Зверякова (голов. ред.) та ін. Одеса: Одеський національний економічний університет. 2017. № 1 (62). С. 149–156.
40. Технологія морозива: навч. посіб. / І. І. Бартковський, Г. Є. Поліщук, Т. Є. Шарахматова та ін. ; Нац. ун-т харч. технологій., Одес. нац. акад. харч. технологій, Асоц. укр. виробників «Морозиво і заморожені продукти». Київ : Фенікс, 2010. 248 с.
41. Технічний регламент Митного союзу «Про безпеку молока та молочної продукції» (ТР ТЗ 033/2013). URL: <http://surl.li/oedqx> (дата звернення: 22.11.2023).
42. Укрмолпром: веб-сайт. URL: <http://ukrmolprom.kiev.ua/> (дата звернення: 08.09.2023).
43. Якоб Й., Тиманн К. Сенсорика и качество мороженого. *Переработка молока*. 2014. № 9 (180). С. 72–77.
44. Codex Alimentarius. International Food Standard. URL : <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-home/ru/> (дата звернення: 09.11.2023).

Принципова технологічна схема виробництва морозива



Показники якості морозива

Показник	Молочне класичне морозиво	
	Традиційні стабілізатори з харчовими добавками Е	досліджуванні стабілізатори (харчові волокна + крохмаль модифікований)
Органолептичні показники		
Смак і аромат	Чистий, солодкий, характерний для даного виду морозива, без сторонніх присмаків і запахів	
Структура і консистенція	Однорідні, без відчутних грудочок жиру та стабілізатора-емульгатора, дозволена слабо сніжиста консистенція.	
Колір	Однорідний, білий	Однорідний, білий з кремовим відтінком
Фізико-хімічні показники		
Збитість, %	79	68
Опір таненню, хв	38	42
Кислотність, 0Т	23	55
Масова частка цукру, %	15,5	12,94
Масова частка лактози, %	6,7	-
Масова частка жиру, %	3,5	3,5
Мікробіологічні показники		
МАФАМ (кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше	1*10 ⁵	-
Кількість біфідофлори, КУО в 1г, не менше	-	1*10 ⁷
Бактерії групи кишкових паличок в 0,1 г морозива	Не дозволено	