

УДК 631.361.43: 664.788

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКОГО МОРОЗИВА

Гвоздєв О.В., к.т.н.,

Ялпачик Ф.Ю., к.т.н.,

Шпиганович Т.О., інженер

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-13-06

Анотація - Робота присвячена вдосконаленню процесу виробництва м'якого морозива у напрямку підвищення його якості та зниження втрат.

Ключові слова – морозиво, спосіб виготовлення, вдосконалення, якість.

Постановка проблеми. Морозиво - це солодкий збитий заморожений продукт, який виготовляють з рідких сумішей, що готуються по спеціальних рецептурах, які містять у певних співвідношеннях складові частини молока, плодів, ягід, овочів, сахарозу, стабілізатори, у деяких рецептурах - яєчні продукти, смакові й ароматичні речовини.

Одним з найважливіших процесів виробництва морозива, особливо м'якого є фризрування. Під час фризрування суміш насичується повітрям при одночасному частковому заморожуванні. У результаті утвориться нова фаза (кристали льоду й жиру), розділена прошарками рідкої фази. Від правильності проведення цього процесу залежать структура, консистенція і смакові переваги готового продукту [1,2].

Аналіз останніх досліджень. Існує безліч різноманітних видів і сортів морозива. Це пломбіри, крем-брюле, вершкове морозиво (на основі молока, вершків), сорбет (м'яке морозиво на основі фруктів, ягід, соків), фруктовий лід (тверде морозиво на паличці на основі соку, зазвичай без молока), мелоріном (на основі рослинних жирів), брикети, ескімо та інші. Технології виробництва морозива постійно вдосконалюються [1,2].

У виробничих умовах виготовляють загартоване морозиво. На підприємствах громадського харчування виробляють м'яке морозиво, яке за консистенцією нагадує крем.

З відомих способів виготовлення морозива можна відмітити спосіб з проведенням процесів приготування суміші вихідних компонентів, пастеризації, внесення смакових та ароматичних наповнювачів, фільтрації, гомогенізації, охолодження, витримки, фризювання та розфасовки [4]. Недоліком відомого способу є зниження якості морозива з використанням процесу витримки суміші перед фризюванням особливо при невеликому розборі морозива при фризюванні. Це веде до налипання жирових складових суміші вихідних компонентів на стінках приймальної ємності фризюера, що також веде до втрат морозива у кількісному вираженні.

Також відомий спосіб виготовлення морозива, який включає проведення процесів приготування суміші вихідних компонентів, пастеризації, внесення смакових та ароматичних наповнювачів, гомогенізації, охолодження, фризювання, розфасовки [5]. Такий спосіб виготовлення морозива дає можливість покращити смакові, поживні якості морозива за рахунок усунення процесу витримки суміші перед фризюванням, надає естетичний вигляд і підвищує термін зберігання. Але, недоліком цього способу є неможливість одержання якісного морозива при невеликому розборі морозива при фризюванні та його втратах у кількісному вираженні за рахунок налипання жирових складових суміші вихідних компонентів на стінках приємної ємності фризюера.

З вище наведеного слід відмітити, що основними недоліками традиційних фризюерів є: значні енерговитрати, обумовлені нераціональним веденням процесу термомеханічного впливу на вихідну суміш; нерівномірний розподіл компонентів в одержуваній суміші і її недостатнє збиття через недосконалу конструкцію мішалки, що не враховує особливості фізико-механічних властивостей вихідних компонентів; відсутність можливості швидкого переналагодження у зв'язку з переходом на випуск інших сортів м'якого морозива.

Постановка завдання. Метою даної роботи є вдосконалення процесу виготовлення м'якого морозива у напрямку підвищення його якості та зниження втрат.

Основна частина. На кафедрі «Обладнання переробних і харчових виробництв» ТДАТУ нами було проведено дослідження процесу фризювання вихідних компонентів морозива та якості його від визначених факторів.

Для розробки експериментальної установки та проведення дослідження виготовлення м'якого морозива нами було розроблено спосіб виготовлення морозива з використанням фризюера періодичної дії [6].

Спосіб заключається в наступному (рис.1): у спеціальних ємностях готують вихідну суміші для морозива згідно рецептури, яку

подають на пастеризацію. Далі у вихідну суміш вносяться смакові та ароматичні наповнювачі, які можуть відрізнитись як по якісному, так і по кількісному складу, потім какао порошок, смако-ароматичні домішки, суміш гомогенізуються, охолоджуються до температури $+6^{\circ}\text{C}$, фризуються з одночасним змішуванням на всьому протязі процесу фризуювання та розфасовується.

Таким чином, знижуються втрати морозива за рахунок запобігання налипанню жирових кульок у суміші вихідних компонентів та на стінках приймальної ємності фризера, а постійне змішування суміші на всьому протязі процесу фризуювання не дозволяє коагуляції жирових кульок, що веде до однорідності по складу морозива та підвищенню його якості.

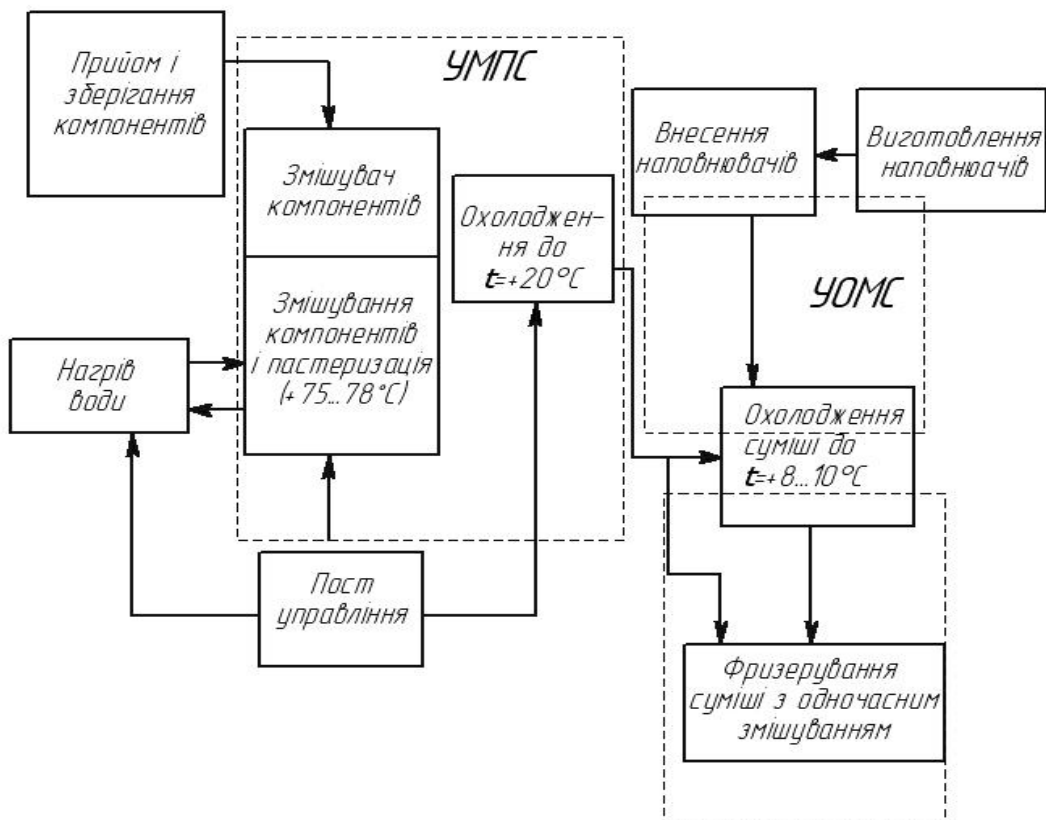


Рис.1. Технологічна схема виробництва м'якого морозива.

Досліди проводили на установці (рис. 2), яка містить корпус 1, дозатор 2, бак 3, теплоізоляція 4, добірний пристрій 5, шнек-мішалка 6, робочий циліндр 7, привід мішалки 8, трубопровід 9, холодильний агрегат 10, терморегулятор 11, шкала 12, рукоятку 13. Змішування вихідної суміші здійснюється за допомогою рамної мішалки, що складається з обертальної лопаті рамки 14, осі 15, скребка 16, електропривода 17 і стійок 18.

Фризер періодичної дії для виробництва морозива працює

наступним чином: вихідна суміш, попередньо приготовлена і зціджена, заливається в приймальний бункер 3, звідки через дозатор 2 перетікає в робочий циліндр 7. За допомогою дозатора 2 в циліндр 7 надходить і повітря. У процесі роботи холодильного агрегату 10 охолоджена суміш лопатями мішалки 6 знімається з внутрішньої стінки робочого циліндра, інтенсивно перемішується з повітрям і збивається. При цьому обсяг суміші збільшується приблизно в два рази.

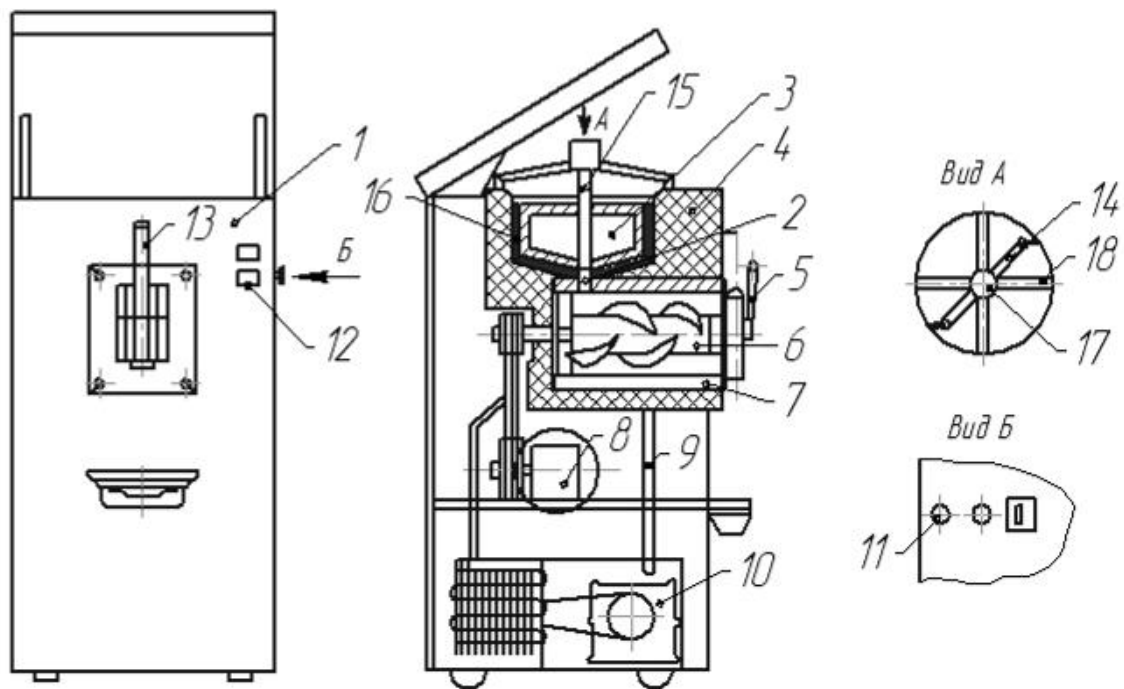


Рис.2. Експериментальна технологічна установка фризера періодичної дії (позначення у тексті).

При досягненні заданої температури ($-5\dots-6^{\circ}\text{C}$), що встановлюється терморегулятором 11, холодильна система і мішалка 6 відключаються. Поршень добірного пристрою 5 переміщається рукояткою 13 нагору і відкриває випускний отвір. Одночасно за допомогою штанги замикається мікроперемикач, що через реле часу увімкне двигун мішалки. У результаті обертання останньої, порція морозива подається в стаканчик. В міру добору готового продукту в робочий циліндр надходить нова порція вихідної суміші і робочий цикл повторюється.

Мішалка складається з обертальної лопаті 14 (рамки), жорстко закріпленої на осі 15 скребка 16, змонтованого на приливах одного з пліч рамки, електроприводу 17 і передаточного зубчатого механізму. Мішалка кріпиться на ємності для суміші вихідних компонентів 3, за допомогою ніжок 18.

Фото розробленої установки представлено на рис. 3.



1 - корпус; 2 - дозуючий пристрій; 3 - пульт керування;
4 – приймальна ємність; 5 - мішалка

Рис.3. Фото установки.

Було проведено дослідження процесу фризювання вихідних компонентів морозива, та визначено залежності збитості його від часу змішування та фризювання. Метою досліджень було визначення найбільш раціональної тривалості фризювання для одержання максимальної збитості суміші для морозива.

На рис. 4 показано як змінюється маса порції морозива «пломбір» зі збільшенням відсотку збитості без перемішування вихідної суміші морозива та з перемішуванням.

При проведенні експерименту було встановлено, що зі збільшенням збитості морозива знижується його маса.

З рис. 4 видно, що при оптимальній збитості морозива (70-90%) маса морозива складає 130 - 115 г без перемішування вихідної суміші та 115 – 110% з перемішуванням.

Збитість морозива визначали за формулою:

$$Z = \frac{(M_m - M)}{M}, \quad (1)$$

де Z – збитість морозива, %;

M – маса морозива, г;

M_m - маса суміші, г.

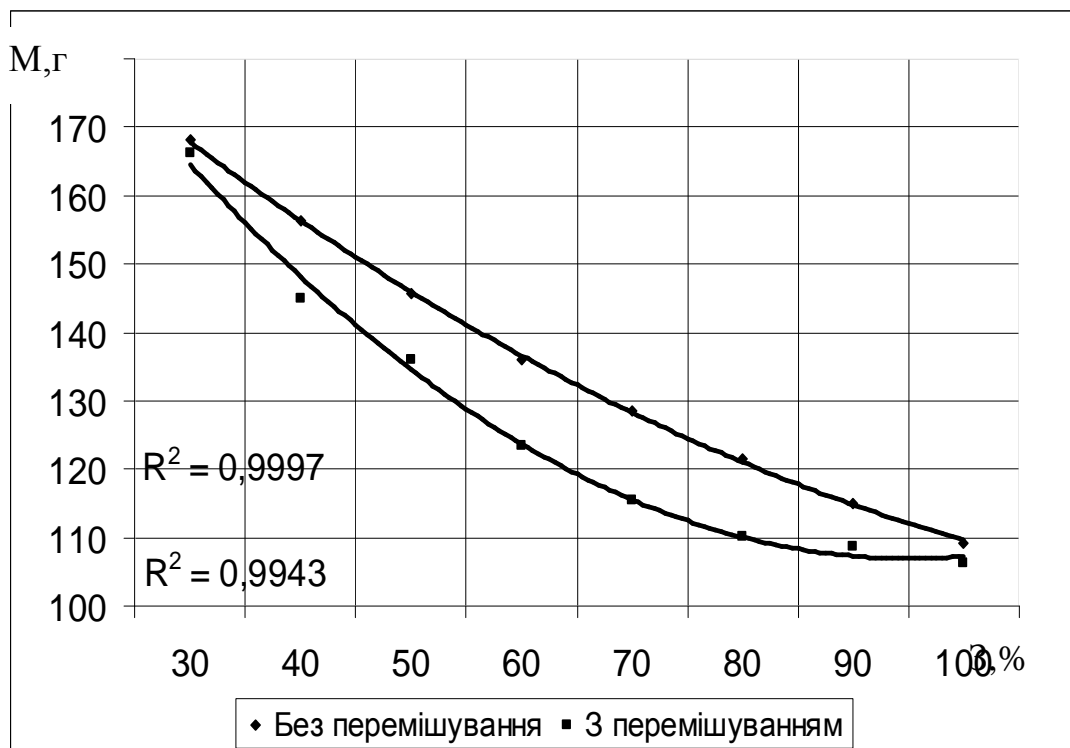


Рис.4. Залежність маси порції морозива «пломбір» від збитості.

На рис. 5 показано як змінюється щільність морозива «пломбір» від збитості при щільності суміші морозива $\rho_{см}=1100 \text{ кг/м}^3$.

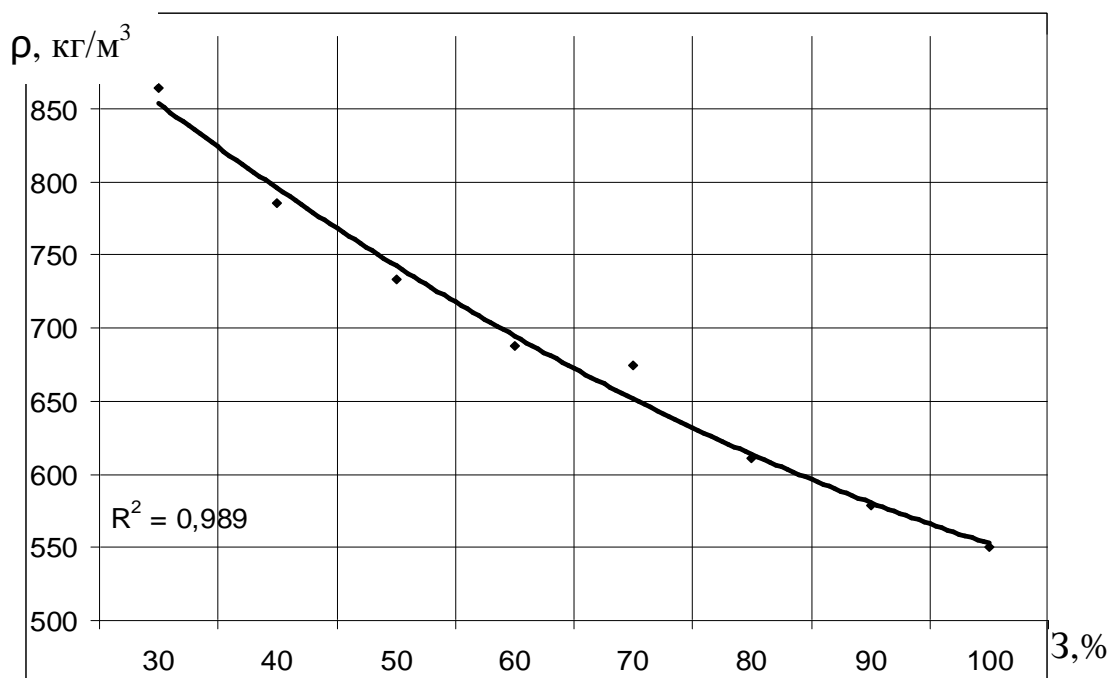


Рис.5. Залежність щільності морозива від його збитості при $\rho_{см}=1100 \text{ кг/м}^3$.

Щільність морозива залежить від ступені його збитості. Виходячи з графіка залежності щільності морозива від його збитості (рис. 5) можна зробити такий висновок, що зі збільшенням збитості щільність морозива знижується та при оптимальній збитості складає 650 – 580 кг/м³.

Щільність морозива визначається за формулою:

$$\rho_m = \frac{\rho_{см}}{1 + 0,01 \cdot Z}, \quad (2)$$

де $\rho_{см}$ - щільність суміші, кг/м³, ($\rho_{см} = 1100$ кг/м³);

ρ_m - щільність морозива, кг/м³.

Z - ступінь збитості морозива, % (для молочного й вершкового морозива $Z = 70...90\%$).

На рис. 6 зображено залежність збитості морозива «пломбір» від тривалості фризеравання з перемішуванням вихідної суміші та без перемішування.

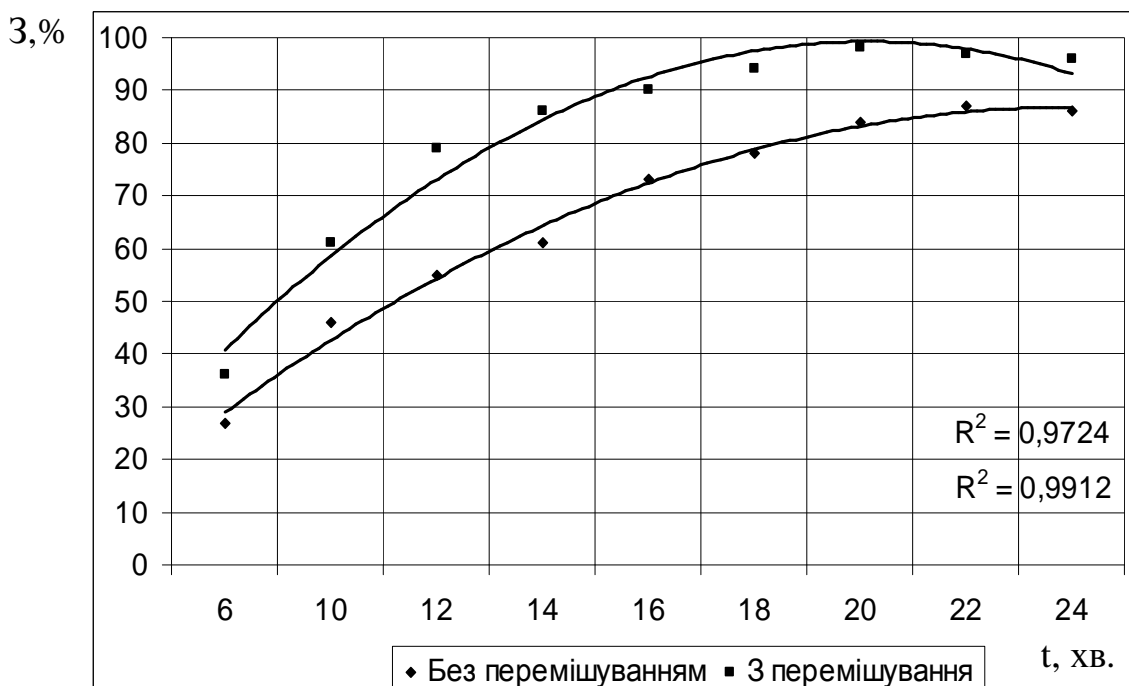


Рис.6. Залежність збитості морозива «пломбір» від часу фризеравання.

Як видно з отриманих експериментальних залежностей, найбільшої збитості досліджувана суміш пломбірного морозива досягає через 11...16 хв. з перемішуванням вихідної суміші та через 15...20 хв. без перемішування. За умов продовження фризеравання відбувається деяке зниження збитості, що обумовлюється гасінням уже збитої структури. Видно, що дослідний зразок пломбірного морозива з використанням процесу перемішування має кращі

показники збитості порівняно з зразком без використання перемішування вихідної суміші. Отже, оптимальна збитість морозива з використанням процесу перемішування досягається за більш короткий час.

Морозиво, виготовлене по розробленому способу за органолептичними показниками відповідає вимогам ТУУ 4639.096-96, зареєстрованим в Держстандарті України 26.12.1996р., які наведені в таблиці 1.

Порівняно з прототипом спосіб має переваги по харчовим, споживчим та естетичним характеристикам. Зниження втрат морозива при фризюванні досягає 5...7%. Затрати при собівартості 1кг морозива склали 15,3 грн., а економія від підвищення виходу морозива складає 0,76...1,07 грн/кг.

Таблиця 1 – Органолептичні показники морозива

Назва показника	Характеристика	
	По розробленому способу	По способу згідно прототипу
Смак і аромат	солодкий, чистий	солодкий, чистий
Консистенція	однорідна, кремоподібна	неоднорідна з явним вираженням включень жирових грудків
Колір	рівномірний	нерівномірний

Висновки. Розроблено спосіб виготовлення морозива та сконструйовано дослідну установку для виготовлення м'якого морозива, на якій проведено експеримент, за результатами якого побудовано графіки залежності збитості морозива від тривалості фризювання та змішування суміші. Було встановлено: зі збільшенням збитості морозива знижується його маса; щільність морозива залежить від ступеня його збитості і зі збільшенням збитості щільність морозива знижується.

Експериментально визначено, що найбільшій збитості досліджувана суміш пломбірного морозива досягає через 11...16 хвилин з перемішуванням вихідної суміші та через 15...20 хвилин без перемішування. За умов продовження фризювання відбувається деяке зниження збитості, що обумовлюється гасінням уже збитої структури. Отже, оптимальна збитість морозива з використанням процесу перемішування досягається за більш короткий час.

Морозиво, виготовлене по розробленому способу за

органолептичними показниками відповідає вимогам ТУУ 4639.096-96, зареєстрованим в Держстандарті України 26.12.1996р. Порівняно з прототипом спосіб має переваги по харчовим, споживчим та естетичним характеристикам. Зниження втрат морозива при фризюванні досягає 5...7%. Затрати при собівартості 1кг морозива склали 15,3 грн., а економія від підвищення виходу морозива складає 0,76...1,07 грн/кг.

Література:

1. *Оленев Ю.А.* Технология и оборудование для производства мороженого / Ю.А. Оленев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДеЛи, 2001. – 323 с.

2. *Барбашина Е.Г.* Качество и стабильность мороженого / Е.Г. Барбашина // Молочная промышленность. – 1995. - № 1. – С. 26-28.

3. *Фильчакова Н.Н.* Формирование и стабилизация воздушной дисперсной фазы мороженого / Н.Н. Фильчакова // Холодильная техника. – 1991. - № 10. – С. 17-18.

4. А.с. СССР № 895392 МПК. А 23G9/00. БИ № 1, 1982.

5. Деклараційний патент України на винахід № 34290 МПК А 23G9/00 від 15.02.2001.

6. Патент України на корисну модель № 61477 МПК А23G 9/00. Бюл. №14 від 25.07.2011.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА МЯГКОГО МОРОЖЕНОГО

Гвоздев А.В., Ялпачик Ф.Е., Шпиганович Т.А.

Аннотация - работа посвящена усовершенствованию процесса производства мягкого мороженого с целью повышения его качества и снижения потерь.

IMPROVEMENT OF PROCESS OF MANUFACTURE OF SOFT ICE-CREAM

A. Gvozdev, F. Yalpachik T. Shpiganovich

Summary

Work is devoted improvement of process of manufacture of soft ice-cream for the purpose of increase of its quality and decrease in losses.