

Асортимент морозива

Морозиво – це продукт, який одержують шляхом пастеризації, гомогенізації, збивання та одночасного заморожування багатокомпонентних десертних сумішей (молочних, комбінованих, плодово-ягідних або овочевих, ароматичних).

За переважанням попиту споживачів у різні пори року морозиво поділяють на групи *літнього* та *зимового* асортименту: *літнє* – в основному порційне, *зимове* – морозиво у крупній упаковці (торти, кекси, тістечка та рулети з морозива, морозиво сімейне, вагове).

За способом виготовлення морозиво поділяють на *загартоване*, *м'яке* та *домашнє*. *Загартоване* морозиво – це збитий та заморожений до температури не вище мінус 12 °С продукт, що зберігає зазначену температуру при зберіганні та реалізації. *М'яке* морозиво виготовлюють в основному на підприємствах громадського харчування, в кав'ярнях, ресторанах, супермаркетах. М'яке морозиво має температуру від мінус 5 до мінус 7°С, а за консистенцією воно нагадує крем. *Домашнє* морозиво виготовлюють у домашніх умовах з використанням компресійної холодильної шафи або морозильника.

Загартоване морозиво класифікують за фізико-хімічними показниками, технологією, видом фасування та оформленням поверхні.

Залежно від застосованої сировини, а звідси і від хімічного складу, розрізняють морозиво: *на молочній основі* (молочне, вершкове, пломбір), *морозиво з комбінованим складом сировини, плодово-ягідне (овочево), ароматичне (сорбет), щербет, лід (заморожений сік)*

Морозиво на молочній основі - загартоване морозиво молочне, вершкове, пломбір, яке виробляють виключно з молока та молочних продуктів з або без додавання натуральних харчосмакових продуктів, стабілізаторів, емульгаторів, інших інгредієнтів, необхідних для його виробництва, та яке призначене для безпосереднього вживання у їжу. У молочному морозиві вміст жиру допускається в межах 0,5...7,5 %, у вершковому – 8,0...11,5 %, у пломбірі – 12,0...20,0 %.

В якості натуральних смакових наповнювачів та добавок до морозива різних видів застосовують: свіжі або сушені плоди та ягоди, соки, сиропи, варення, джеми, повидло, горіхи, мак, чай, каву, какао, прянощі, мед, шоколад, мармелад та інші інгредієнти. Морозиво різних видів виготовлюють з ароматизаторами та барвниками або без них.

Морозиво при заміні цукровмісних компонентів підсолоджувачами сорбіт, ксиліт, ацесульфам) виробляють для хворих на цукровий діабет.

Морозиво з комбінованим складом сировини – це морозиво, що виробляють з частковою заміною молочної сировини і застосуванням компонентів немолочного походження з або без додавання наповнювачів, добавок та інших інгредієнтів, що призначене для безпосереднього вживання у їжу.

Морозиво плодово-ягідне (овочево) – це збитий та заморожений харчовий продукт, вироблений на основі плодово-ягідної або овочевої сировини з додаванням цукрового сиропу та необхідних для його виробництва харчосмакових продуктів

Ароматичне морозиво (сорбет) - морозиво, вироблене на основі цукрового сиропу з додаванням ароматизаторів, натуральних барвників, компаундів (сумішей

барвників та ароматизаторів) та інших харчосмакових продуктів, необхідних для його виробництва.

Морозиво лід (заморожений сік) - морозиво збите або не збите, що виробляють з використанням фруктів, ягід, овочів, продуктів їх переробки або екстрактів з чаю, кави, какао, трав та ін. або натуральних та ідентичних натуральним ароматизаторів, барвників, компаундів та інших необхідних харчосмакових продуктів

Морозиво щербет – це морозиво, що виробляється з плодів, ягід або овочів із додаванням сумішей для морозива молочного, вершкового, плombsіру або сумішей для морозива з комбінованим складом сировини.

За **видом фасування** (у спожиткову та транспортну тару) загартоване морозиво поділяють на **вагове** та **фасоване**.

Вагове морозиво випускають у картонних ящиках з вкладишами з полімерної плівки та у гільзах. **Фасоване** морозиво випускають у картонних коробках, у вигляді тортів, кексів (крупно фасоване) та у вигляді циліндрів у поліетиленовій плівці, брикетів, у вафельних стаканчиках, ріжках, трубочках, тістечок, циліндрів у глазури, фігурне, у стаканчиках, коробочках та ін. (дрібно фасоване).

Маса нетто вагового морозива, фасованого безпосередньо у транспортну тару – від 2 до 10 кг. Маса нетто порції у спожитковій тарі – від 20 до 2000 г включно.

Морозиво у спожитковій тарі **залежно від пакування** поділяють на:

- **дрібно фасоване**, масою нетто порції від 20 до 250 г;
- **крупно фасоване**, масою нетто порції від 250 до 2000 г.

Залежно від використання в процесі формування одного, двох і більше видів морозива поділяють на **одношарове, двошарове та багатшарове**.

Залежно від оформлення поверхні морозива поділяють на **морозиво без оформлення поверхні** та **з оформленням поверхні**, у тому числі: декороване; глазуроване, у тому числі ескімо; глазуроване декороване; у вафельних виробках, в

в тому числі глазуроване і/або декороване; у печиві, в тому числі глазуроване і/або декороване.

Вимоги до якості морозива різних груп

За органолептичними показниками морозиво усіх видів повинно відповідати наступним вимогам.

Смак і запах повинні бути чистими, характерними для даного виду морозива та застосованої сировини, без сторонніх присмаків і запахів.

Структура та консистенція - однорідні, без відчутних грудочок жиру та стабілізатора; при використанні харчосмакових продуктів у цілому вигляді або у вигляді шматочків, “прожилок”, “прошарків”, “стрижня”, “спіралевидного малюнку” й ін. – з наявністю їх вкраплень.

У морозиві з низьким вмістом жиру та для фруктового, ягідного, овочевого, ароматичного морозива допускається слабосніжиста консистенція. Не допускається піщаниста структура та наявність пластівців льоду

У глазурованому морозиві структура глазури (шоколаду) повинна бути однорідною, без відчутних часточок цукру, какао-продуктів, сухих молочних продуктів, із вкрапленням часточок горіхів, арахісу, вафельної крихти й ін. при їхньому використанні.

Колір повинен бути характерним для даного виду морозива, рівномірним за всією масою одношарового або за всією масою кожного прошарку багатшарового

морозива. При використанні харчосмакових продуктів повинен відповідати їх кольору. При використанні харчових барвників – зумовлений кольором внесеного барвника. Допускають нерівномірне забарвлення та вкраплення наповнювачів і добавок у морозиві з харчосмаковими продуктами, а також плодів, ягід, овочів у морозиві плодово-ягідному, овочевому. Для глазуrowаного морозива колір покриття повинен бути характерним для даного виду глазури і шоколаду.

Зовнішній вигляд - це порції одношарового або багатшарового морозива різної форми, обумовленої геометрією формувального або дозувального пристрою, формою вафельних виробів (печива) або споживчої тари, цілком або частково покриті глазурю (шоколадом) або без глазури (шоколаду).

Фізико-хімічні показники класичного морозива на молочній основі, морозива з комбінованим складом сировини та морозива плодово-ягідного, ароматичного, щербету, льоду наведені у табл. 21-23.

Таблиця 21

Вид морозива	Масова частка, %, не менше		
	молочно го жиру	цукру та цукристих речовин	сухих речовин
Молочне	3,5	15,5	29,0
Вершкове	10,0	14,0	34,0
Пломбір	15,0	14,0	39,0

Таблиця 22

Вид морозива	Масова частка, %		
	загально го жиру	загальних цукрів, не менше	сухих речовин, не менше
Морозиво з комбінованим складом сировини з (без) наповнювачами та добавками	0,5...7,5	14,5	28,0
	8,0...11,5	14,0	32,0
	12,0...15,0	14,0	36,0

Таблиця 23

Вид морозива	Масова частка, %		
	загального жиру	загальних цукрів, не більше	сухих речовин, не менше
Плодово-ягідне (овочеве)	-	32,0	22,0
Ароматичне (сорбет)	-	30,0	20,0

Лід (заморожений сік)	-	40,0	15,0
Щербет	1,0...7,5	40,0	32,0

Титрована кислотність морозива на молочній основі для продукту без додавання харчосмакових продуктів становить 22...23 °Т, з харчосмаковими продуктами – 22...26 °Т, з плодово-ягідними наповнювачами та кисломолочними продуктами – до 50 °Т (до 85 °Т для сиркового). Титрована кислотність морозива з комбінованим складом сировини становить від 24 °Т (без наповнювачів) та 30 °Т (з наповнювачами) до 80 °Т (з фруктовими наповнювачами). Титрована кислотність морозива плодово-ягідного та овочевого не повинна перевищувати 70 °Т, ароматичного – 80 °Т, щербету – 70 °Т.

Температура морозива під час відпуску з підприємства - виробника повинна бути не вище мінус 12°С;

Збитість морозива на виході з фризера становить у середньому: для молочного морозива 60...90 %; для вершкового – 60...120 %; для плombsіру – 60...140 %.

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 кишкових паличок (коліформи) не дозволено в 0,1 г морозива і в 0,01 г морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом. Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду *Salmonella*, в 25 г продукту не дозволено, золотистий стафілокок в 1 г не дозволено.

Сировина для виробництва морозива

Загальна кількість компонентів, дозволених для застосування у виробництві морозива, складає близько 200. До сировини у виробництві морозива можна віднести такі групи рецептурних компонентів: молочну сировину та молочні продукти; рослинні олії, жири та замітники молочного жиру; дієтичні добавки; цукор та цукристі речовини; емульгатори (для морозива з комбінованим складом сировини); стабілізатори; яєчні продукти; плодово-ягідну сировину; смакові добавки та наповнювачі; кислоти органічні харчові; ароматизатори; барвники.

Молочна сировина та молочні продукти у виробництві морозива: молоко незбиране та знежирене, маслянку, сироватку молочну, вершки, згущене молоко з цукром та без нього, з кавою, какао, цикорієм, молоко згущене стерилізоване, вершки згущені з цукром, сироватку згущену, концентрати білків, суху сироватку, казеїнати, сухе незбиране та знежирене молоко, сухі вершки, сухі суміші для морозива, закваски кисломолочні, масло вершкове несолоне та топлене, масло шоколадне, йогурт та ін.

Рослинні олії, жири та замітники молочного жиру.

Найбільш популярна у виробництві морозива кокосова олія (рафінована та дезодорована з температурою плавлення 24 °С або гідрогенізована з температурою плавлення 32 °С), що надходить в Україну по імпорту з країн Азії. Також можливе застосування пальмової та пальмоядрової олій.

В якості жирних компонентів для загартованого морозива широко використовують комбіновані тверді замітники молочного жиру, що являють собою композиції гідрогенізованих та переетерифікованих рослинних олій.

Жири кондитерські, продукти жирові (суміші молочного жиру та рослинних олій), кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості застосовують у виробництві деяких видів морозива та для виготовлення вафельних виробів і глазури.

В якості **дієтичних добавок** використовують сполуки натурального походження або синтезовані, в основному це – вітамінні препарати.

Цукор та цукристі речовини (цукор буряковий або тростеневий, мед бджолиний, патока крохмальна, патока високомальтозна, кукурудзяний сироп, глюкоза глюкозно-галактозний сироп, сироп глюкозний сухий, сироп глюкозно-фруктозний, декстрини, фруктоза, екстракт стевії сухий, сироп гідролізованої лактози, інвертний цукор, сорбіт та ксиліт, замінники цукру для хворих на цукровий діабет). З інтенсивних синтетичних підсолоджувачів в Україні дозволений до застосування у виробництві морозива лише ацесульфам калію (сунетт).

Емульгатори. У нових технологіях морозива, особливо із застосуванням немолочних жирів, широко використовують емульгатори - сполуки жирних кислот, моно- та дигліцериди, ефіри цукрів і жирних кислот, ефіри пропіленгліколю та жирних кислот, лецитин, пірофосфати, поліфосфати та ін., що формують стабільну дрібнодисперсну систему декількох незмішуваних фаз. Найчастіше для морозива використовують ефіри гліцерину та їх суміші, що мають назву „моно-дигліцериди”, піро- та поліфосфати, ефіри цукрози та жирних кислот, поліоксиетиленсорбітан моноолеат.

Стабілізатори. Введення стабілізаторів (гідроколоїдів, біополімерів) у суміші передбачається для всіх видів морозива. Стабілізатори сприяють збиванню сумішей для морозива, протидіють його суцільному промерзанню, чинять опір таненню за рахунок зв'язування вільної вологи, утворення просторової гелеподібної структури та підвищення в'язкості сумішей. За походженням стабілізатори поділяють на такі види: **білки** (желатин, модифіковані молочні білки, концентрат сироватковий білковий, казеїнати, модифіковані соєві білки), **натуральні рослинні екsudати** (гуміарабік, камеді гхаті та карайя; камеді та слизи рослин: камедь з вівса, камедь з бобів рожкового дерева, камедь насіння робінії, гуарова камедь, камедь зі стручків білої акації, камедь насіння псіллума та ін.) ; **екстракти з водоростей** (агар та агароїд, каррагінан, фурцелларан, альгінат натрію альгінат пропіленгліколю); **пектини** (полісахариди, одержувані з яблук, буряків, цитрусових, кошиків соняшнику - низькоетерифіковані та високоетерифіковані пектини); **похідні целюлози** (целюлоза , натрійкарбоксиметилцелюлоза та карбоксиметилцелюлоза, метил- та метилетилцелюлоза, гідроксиметилцелюлоза та ін); **мікробні камеді** (декстрини, ксантанова камедь); **крохмалі та модифіковані крохмалі**;

Спеціально підібрані суміші стабілізаторів та емульгаторів називають **комбінованими стабілізаторами/емульгаторами (КСЕ)**.

В **інтегрованих комбінованих емульгаторах/стабілізаторах** окремі компоненти стабілізаторів знаходяться у вигляді суспензії у безперервній емульсійній фазі. Вони мають вигляд порошків, які можна легко диспергувати у холодній воді. Їх застосування дозволяє одержати нові ефекти, яких не можна досягти при застосуванні звичайних сухих сумішей.

Плодово-ягідна сировина – застосовується у свіжому та замороженому вигляді, протерта або подрібнена, у вигляді пюре, соків, сиропів, варення, джемів, повидла та пульпи, для діабетиків спеціально приготувані джеми, варення та повидло без цукру.

З свіжих плодів найбільш вживані яблука, груші, айва; з цитрусових плодів - лимони, апельсини, мандарини; з кісточкових плодів - персики, абрикоси, вишні, черешні, сливи, алича дрібноплідна. З ягід застосовують суницю, полуницю, малину, смородину, виноград, агрус. З дикозростаючих плодів та ягід - кизил, клюква, чорниця, куманіку, ожину, брусницю, журавлину. З овочів та бахчевих культур - моркву, томати, дині, ревінь, буряк столовий. З сушених плодів та ягід - курагу, чорнослив, виноград без кісточок, порошок яблучний, фрукти кісточкові сушені необроблені, фрукти насінневі сушені необроблені.

Наповнювачі – це смакові та ароматичні речовини, що утворюють з морозивом однорідну масу: кава, цикорій, кориця, шафран, сироп крем-брюле, какао-порошок, напівфабрикат шоколадної глазури, шоколад, екстракти чаю, чорного або зеленого, протерті з цукром горіхи – праліне, ванілін, плодово-ягідні та овочеві соки, сиропи, пюре, варення, харчові кислоти, ароматизатори, компаунди та ін.

Добавки – це харчові компоненти, що після внесення в морозиво, зберігають свій зовнішній вигляд: подрібнені горіхи, родзинки, цукати, шоколадно-вафельні крихти, тертий шоколад, мак, кунжут, вафлі, печиво, мармелад, карамель, глазур, ароматизоване покриття та ін.

Компаунди – це рідкі суміші (концентрати, емульсії) натуральних і ідентичних натуральним ароматизаторів з барвниками.

До широкоживаних смакових речовин відносять **горіхи**. Для виготовлення морозива використовують різні види горіхів (сирі та обсмажені): ліщину, грецький горіх, горіхи волоські, мигдаль, горіхи фундуку, фісташки, арахіс.

При виробництві кавового та шоколадного морозива використовують обсмажену та мелену **каву та порошок какао, шоколад**.

З **прянощів** широко застосовують гвоздику, мускатний горіх, коріандр, корицю, кардамон, шафран.

Ароматизатори можуть бути натуральними (ефірні масла та екстракти з сировини рослинного походження, концентрати соків та сухі соки) та іншими, виділеними з рослинної сировини за допомогою хімічних процесів або синтезованими, штучними. Ароматизатори мають вигляд рідини або порошку.

З **ефірних масел** застосовують, в основному, лимонне, апельсинове та мандаринове.

Різноманітні **ароматичні фруктовово-ягідні есенції** застосовують з метою інтенсифікації аромату фруктовово-ягідного морозива. Для виробництва морозива на молочній основі використовують лише есенції з цитрусових плодів.

Ваніль – це натуральна ароматична речовина зі стручків однойменної рослини, що зростає на Мадагаскарі, в Індонезії, на Гаїті та в Мексиці.

Ванілін – це хімічно синтезована речовина, що не відрізняється від ванілі натуральної. Її отримують з гваяколу та інших органічних речовин.

В якості регуляторів кислотності широко застосовують **кислоти органічні харчові** - кислоту лимонну та сіль лимонної кислоти, кислоту яблучну згідно з чинними нормативними документами; кислоту виннокам'яну.

Яечні продукти. Для підвищення смакових властивостей, покращання збитості та структури морозива, особливо для любительських видів, широко використовують курячі яйця та яечний порошок.

Харчові барвники. Натуральні (концентровані - з ягід темних сортів винограду, бузини, журавлини, чорноплідної горобини, смородини, з буряку, моркви та порошки з них, сік томатний та пасту томатну несолоні та ін.) та синтезовані (тартразин; хіноліновий жовтий; азорубін, кармазін; індигокармін– синій, натуральні оранжеві каротиноїди-барвники та ін.) . Натуральні барвники термолабільні, тому їх рекомендують вносити у суміші для морозива після пастеризації.

Загальні технологічні операції

Морозиво усіх видів із застосуванням фризерів безперервної дії виготовляють за загальною технологічною схемою (рис. 12). Відмінностями технологій є наступні технологічні операції: приймання та оцінка якості сировини, підготовка сировини та складання суміші, особливості яких залежать від вибору та підготовки різноманітних рецептурних компонентів. Фасування морозива також залежить від апаратурного оформлення цієї технологічної операції.

Приймання та підготовка сировини і матеріалів.

Рідку молочну сировину, що надходить на молокопереробні підприємства, фільтрують та зберігають у термоізольованих ємкостях за температури не більше ніж 6 °С.

Ящики, бочки та металеві банки відкривають обережно, щоб з них у сировину не попали сторонні часточки. Мішки з сипкою сировиною відкривають по шву та направляють її на просіювання.

Підготовка сировини - це зважування розрахованих рецептурних компонентів, фільтрування рідких, просіювання та, за необхідності, змішування сухих інгредієнтів, подрібнення добавок, очищення ягід та фруктів, зачищення та розплавлення вершкового масла, миття родзинок, ягід та фруктів, набухання та розчинення стабілізаторів структури.

Злежані сухі молочні продукти подрібнюють, борошно просіюють, горіхове зерно або подрібнюють або розтирають.

Масло вершкове у монолітах зачищують за наявності на поверхні штафу. Перед внесенням у суміш вершкового масла, пластичних вершків, гідрогенізованих рослинних олій або замінників молочного жиру їх або розрізують, або розплавляють у жиротопках.

Крохмальну патоку перед внасенням до ванни-змішувача попередньо підігрівають для переведення її у текучий стан або розводять частиною води, яка входить до складу рецептур.

Стабілізатори попередньо готують відповідно до рекомендацій фірм-виробників.

Ванілін вносять в охолоджені після пастеризації суміші або на стадії їх визрівання.

Підготовка інших харчосмакових компонентів обумовлюється специфікою технології різних видів морозива і детально описується для різних груп продукту відповідно до існуючих технологічних інструкцій.

Приготування суміші починають зі змішування рідких компонентів (води, молока, вершків, сироватки, знежиреного молока, маслянки та ін.) та підігрівання одержаної суміші до температури 35...45 °С. Потім додають розплавлені та згущені компоненти (молоко згущене незбиране та знежирене, згущені вершки, згущену сироватку та ін.), далі - сухі продукти (сухі молочні продукти, цукор-пісок, какао-

порошок, яєчний порошок, плодово-ягідні та овочеві порошки, сухі яєчні продукти), наприкінці додають стабілізатори.

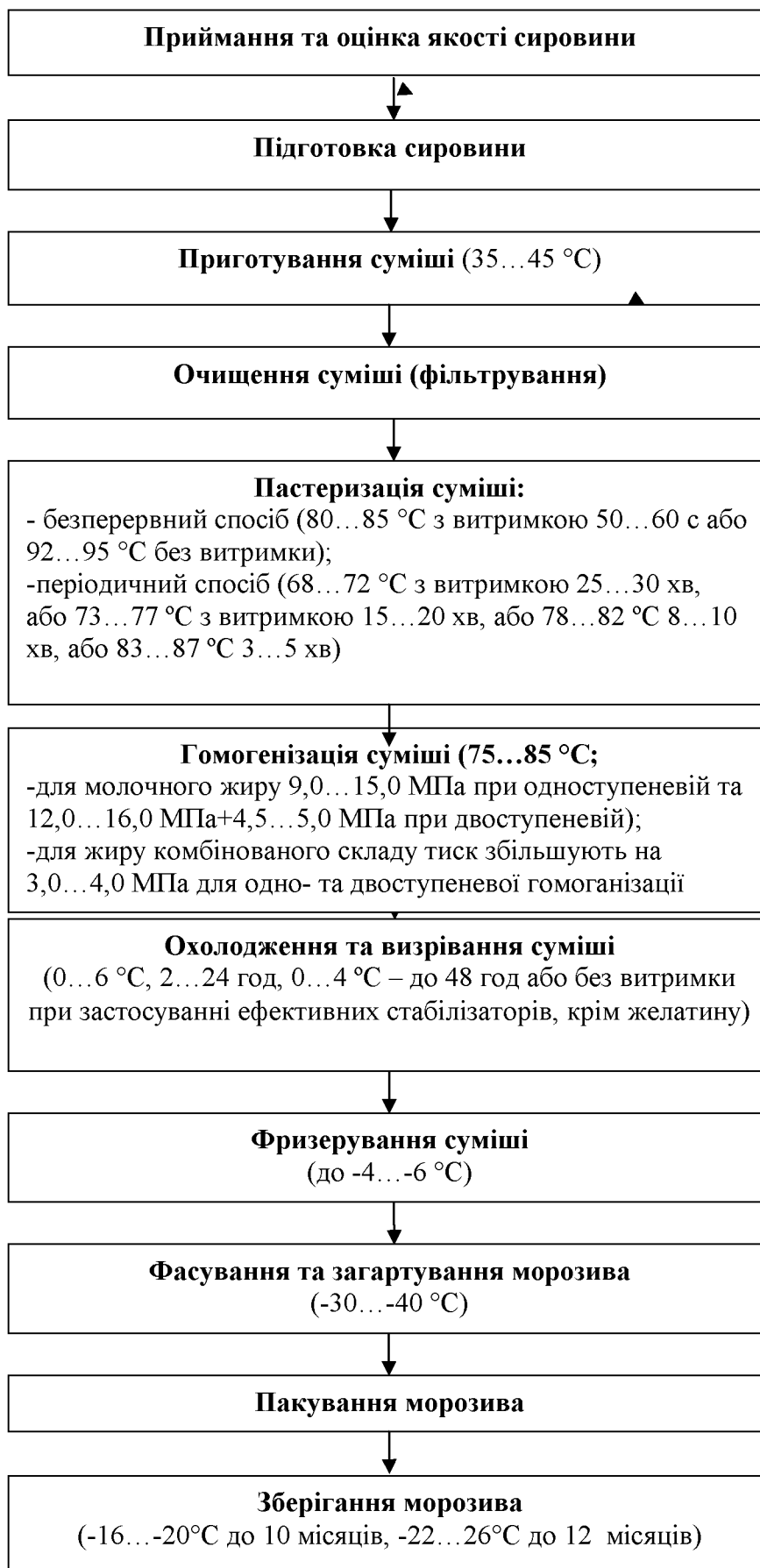


Рисунок 12 Принципова технологічна схема виробництва морозива

Сухе молоко, яєчний порошок, какао-порошок та стабілізатори, якщо вони не переведені у рідку форму, можна попередньо змішувати з частиною цукру та додавати до рідких компонентів. Не можна допускати розчинення компонентів за температур більших за 60 °С, інакше зі складовими рецептурних компонентів можуть пройти незворотні фізико-хімічні зміни.

При додаванні до рідких інгредієнтів СЗМЗ, какао та інших компонентів, їх температура не повинна перевищувати 30 °С. Барвники та ароматизатори додають в основному у визрівшу суміш перед фризераванням. Стабілізатори краще диспергуються у сумішах з низькою активністю води.

При виробництві молочного морозива з плодово-ягідними наповнювачами, які незначно впливають на кислотність суміші, дозволяється їх вносити на етапі приготування суміші до пастеризації.

Лимонну кислоту згідно рецептури вносять в охолоджену суміш безпосередньо перед фризераванням.

Складання сумішей проводять у сироробних ваннах, ваннах тривалої пастеризації або у інших ємкостях, оснащених мішалками та подвійними стінками.

Очищення сумішей проводять шляхом фільтрування їх з метою видалення нерозчинних часток рецептурних компонентів, для чого використовують дискові, пластинчасті, циліндричні та інші фільтри. За відсутності фільтрів суміш фільтрують крізь декілька шарів лавсанової або марлевої тканини.

У випадку виготовлення морозива з рослинними оліями або заміниками молочного жиру, після фільтрування необхідно додатково провести **емульгування** жирової фази. Для цього рідку суміш нагрівають до температури 60...65 °С, вносять у неї жировий компонент та проводять емульгування за допомогою спеціального обладнання - емульсорів або диспергаторів, або ж суміш протягом 10 хв перекачують по замкненому контуру за допомогою насосу. Емульгувати жир можна також у невеликій кількості молока (до 30 % від загальної кількості) за тих же умов з метою отримання молочно-рослинних вершків, які далі додають до основної суміші.

Пастеризацію сумішей для морозива проводять при досить високій температурі внаслідок підвищеного вмісту сухих речовин, що збільшують в'язкість сумішей та виявляють захисну дію щодо мікроорганізмів. Оброблення суміші бажано проводити у безперервному потоці без доступу повітря для високої ефективності пастеризації та зберігання летких ароматичних речовин.

Суміш пастеризують за температури 80...85 °С з витримкою 50...60 с або без витримки за температури 92...95 °С в апаратах безперервної дії. Останній режим пастеризації є найбільш сприятливим. Для періодичного способу пастеризацію проводять за температури 68...72 °С з витримкою 25...30 хв, а також при 73...77 °С з витримкою 15...20 хв, при 78...82 °С 8..10 хв та при 83...87 °С 3...5 хв. В пастеризаторах безперервної дії суміші можна нагрівати й до більш високих температур.

Гомогенізацію проводять з метою підвищення збитості морозива та покращання його консистенції, чому сприяє подрібнення жирових кульок майже у 10 разів. Гомогенізація підвищує в'язкість сумішей у 5...15 разів, внаслідок чого в них не відстоюється жир до фризеравання. Гомогенізацію переважно проводять у виробництві морозива на молочній основі для подрібнення жирових кульок

молочного жиру або частинок рослинного жиру до тонкодисперсного стану. У добре гомогенізованій молочній суміші діаметр жирових кульок не повинен перевищувати 2 мкм за відсутності жирових агломератів. Температура гомогенізації сумішей повинна становити 63...90 °С. Максимальна ефективність гомогенізації виявляється за температури близько 80±5 °С. Тиск гомогенізації залежить від: складу суміші (вмісту жиру та співвідношення жир/СЗМЗ), типу жиру (молочний або рослинний, рідкий або твердий), умов гомогенізації (одинарна, двохступенева, подвійна), температури.

Тиск гомогенізації сумішей морозива знаходиться у зворотній залежності від вмісту в них жиру: для молочного морозива тиск складає – 12,5...15,0 МПа, вершкового – 10,0...12,5 МПа, пломбіру – 9,0...11,0 МПа. При двоступеневій гомогенізації на першому ступені приймають тиск 12,0...16,0 МПа, а на другому – 4,5...5,0 МПа для розбивання агломератів жирових кульок.

Слід відмітити, що при комбінованому складі жирів сумішей тиск гомогенізації рекомендовано збільшувати у кожному конкретному випадку у середньому на 3,0...4,0 МПа як при одноступеневому, так і при двоступеневому обробленні.

Шоколадні суміші та суміші з високим вмістом сухих речовин потребують тиску гомогенізації приблизно на 2,5...3,5 МПа нижче, ніж тиск для простих сумішей, що вміщують таку ж кількість жиру.

Охолодження та визрівання сумішей. Після гомогенізації суміші охолоджують до температури 0...6 °С та витримують у спеціальних теплоізольованих резервуарах або ваннах протягом не менше 2-х год для молочного морозива, і не менше 4-х годин для морозива, що вміщує 10 % жиру. Під час визрівання проходить кристалізація близько 50% молочного жиру, білки молока та стабілізатори під час витримки набухають, поглинають вологу, проходить адсорбція деяких компонентів суміші поверхнею жирових кульок. Внаслідок цього в'язкість суміші зростає, а кількість вільної вологи зменшується, що запобігає утворенню великих кристалів льоду в процесі заморожування. Суміш після визрівання інтенсивніше поглинає та утримує повітря під час фризеравання.

Визрівання сумішей, незалежно від масової частки жиру та застосованого стабілізатора, необхідно проводити за температури 0...6 °С не менше 4-х год. Максимальний термін зберігання охолодженої до температури 4...6 °С суміші становить 24 год, а при 0...4 °С суміш можна витримувати до 48 год.

Резервуари для зберігання сумішей повинні бути облаштовані спеціальними охолоджувальними пристроями, крізь які здійснюється циркуляція холодоносія з температурою не вище 5 °С.

Фризеравання – це процес збивання суміші та її одночасного часткового заморожування з метою формування кремоподібної та збільшеної в об'ємі маси. Фризеравання – це складний фізико-хімічний, тепловий та механічний процес, який проводять у спеціальних апаратах безперервної та періодичної дії – фризерах.

Перед фризераванням сумішей необхідно перевірити їх на відповідність показникам якості та рецептурі. Суміш для морозива надходить у фризера за температури не вище ніж 6 °С, охолоджується до кріоскопічної температури (залежно від складу суміші від мінус 2,3 до мінус 4,5 °С), потім при інтенсивному перемішуванні з частотою обертів мішалки 150...200 об/хв частково заморожується за температури від мінус 4 до мінус 6 °С, внаслідок чого приблизно 35..65 % води, що знаходиться у розчині, перетворюється у дрібні кристали льоду (більшість з них має розміри 60...100

мкм). Водночас суміш збивається та насичується дрібними бульбашками повітря, внаслідок чого початковий об'єм її збільшується на 50...100 % залежно від виду морозива.

Морозиво, що виходить з фризера, відразу ж **фасують**. Для фасування морозива використовують фасувальні автомати, які входять до складу потокових ліній або можуть бути встановлені як окремі одиниці обладнання. Після фризерування перед фасуванням у морозиво можна вносити добавки в потоці за допомогою спеціальних фруктоподавачів.

Для того, щоб морозиво було твердішим і повільніше розтавало за рахунок більшого вмісту замерзлої води, його піддають глибокому охолодженню. Цей процес, який називають **загартуванням**, значно довший за терміном часу, ніж фризеруванням. Загартування – це процес охолодження та витримки морозива за температур від мінус 18 °С і нижче з метою надання морозиву міцності та опору таненню. Після загартування близько 75...90 % води знаходиться у вигляді дрібних кристалів. Внаслідок цього процесу морозиво набуває щільної консистенції та високої міцності. Під час загартування розміри кристалів льоду збільшуються у середньому на 30...40 %.

Загартування морозива слід проводити швидко. За цих умов в морозиві утворюються дріні кристалики льоду, що зумовлює його ніжну консистенцію. Фасоване морозиво загартовують в потоці повітря температурою від мінус 25 до мінус 42 °С в спеціальних морозильних апаратах (потокові лінії) та металевих формах в ескімогенераторах (температура розсолу від мінус 25 до мінус 40 °С). Холодильні камери (шафи) використовують лише при невеликих обсягах виробництва морозива. У таких камерах повітря охолоджують за рахунок безпосереднього випаровування аміаку в батареях, розташованих у вигляді стелажів.

Загартування здійснюють за допомогою спеціальних швидкоморозильних апаратів або холодильних камер за температур від мінус 30 до мінус 40 °С. Холодильні шафи використовують лише при невеликих обсягах виробництва. У таких камерах повітря охолоджують за рахунок безпосереднього випаровування аміаку в батареях, розташованих у вигляді стелажів.

Фасоване морозиво дозагартовують морозильних камерах або камерах зберігання протягом 24...36 годин.

Пакування та зберігання морозива.

Готовий продукт упаковують у транспортну тару.

Зберігання морозива усіх видів на підприємствах-виробниках і холодокомбінатах здійснюється у камерах за температури не вище мінус 18 ± 2 °С. Строк придатності морозива до споживання за вказаних умов зберігання становить не більше 10 місяців з дати виготовлення.

При зберіганні морозива за температури мінус 24 ± 2 °С термін зберігання може бути подовжений до 12 місяців.

Торти, рулети, кекси та тістечка зберігають за температури мінус 18 ± 2 °С до 6 місяців, а за температури мінус 24 ± 2 °С – до 7 місяців.

Морозиво для діабетиків має придатність до споживання за температури мінус 18 ± 2 °С протягом 2-х місяців і за температури мінус 24 ± 2 °С – до 3 місяців.

Особливості технології морозива окремих видів

Технології різних видів морозива відрізняються деякими специфічними технологічними операціями, що будуть розглянуті нижче.

Морозиво на молочній основі з наповнювачами.

Морозиво крем-брюле. Сироп крем-брюле – це молочний продукт, що виробляється з суміші згущеного молока та цукру або суміші для морозива та цукру, який піддають термічному обробленню за температури від 100 до 125 °С з витримкою протягом часу, необхідного для набуття коричневого кольору і характерного смаку.

У виробництві морозива цього виду застосовують не менш, ніж 10 % по масі сиропу крем-брюле згідно з існуючими рецептурами

Сироп крем-брюле готують таким чином. На 100 кг сиропу беруть 60 кг основної суміші на молочній основі (молочної, вершкової, пломбірної) та додають 40 кг цукру-піску. Для проведення процесу карамелізації суміш нагрівають у котлах з електричним або паровим обігріванням (робочий тиск пари в рубашці котла повинен становити 0,4...0,6 МПа) при безперервному перемішуванні до появи густої консистенції та коричневого кольору у сиропі. Сироп крем-брюле можна також готувати із застосуванням згущеного незбираного та знежиреного молока із додаванням цукру або зі всієї маси цукру-піску з подальшим додаванням після карамелізації інших компонентів. Процес карамелізації в суміші зі згущеним молоком з цукром проходить швидше. Сироп можна вносити у суміші морозива під час пастеризації або у ванну з сумішшю за температури 35...40 °С.

Шоколадне морозиво. Технологія передбачає внесення у суміш не менше ніж 2 % какао-порошку або не менше 3,5 % шоколаду чи напівфабрикату шоколадної глазурі. Для цього можна також застосовувати шоколадну глазур, що призначена для глазурування морозива, для часткової заміни (до 25 %) какао-порошку.

Какао-порошок вносять у суміші разом із сухими продуктами. Можна також вносити його суміш з цукром-піском у співвідношенні 1:1, яку потім змішують з частиною молочної суміші у співвідношенні 1:2 з подальшою пастеризацією за температури 90...95 °С протягом 25...35 хв, охолодженням та внесенням у визрівшу суміш перед фризераванням. Какао-порошок іноді готують до внесення у суміш шляхом змішування з водою у співвідношенні 1:5 з подальшою пастеризацією за температури 75...80 °С.

При виробництві *морозива кавового та цикорного* попередньо готують екстракти смакових речовин у вигляді водних витяжок.

Екстракти вносять у суміші морозива або наприкінці пастеризації при періодичному процесі теплового оброблення, або до теплового оброблення безпосередньо у змішувальну ванну за температури 35...40 °С з подальшою безперервною пастеризацією. Цикорій також можна вносити у вигляді екстракту з вмістом сухих речовин 70 %, виготовленого у промислових умовах. У такому випадку у суміш для приготування морозива вносять 1 % екстракту від її маси.

У виробництві *морозива горіхового* (з цукровою пастою праліне) та *морозива з горіхами* (шматочками волоського горіха, ліщини, мигдалю, фундука, кеш'ю, арахісу та ін.) передбачене додавання не менше 6 % горіхів. Для одержання праліне до обсмажених горіхів додають цукрову пудру у співвідношенні 2:3 та протирають не менше 2-х разів вальцюванням або за допомогою іншого обладнання. Праліне краще додавати у суміш наприкінці пастеризації. Така суміш з тонко подрібненим горіхом

матиме гарне насичення повітрям. Шматочки ж горіхів слід додавати у морозиво відразу після фризера через фруктоподавачі з метою запобігання зниження збитості продукту.

При виготовленні *морозива з плодами та ягодами* користуються спеціальними рецептурами. Масова частка плодів та ягід різних видів повинна бути від маси морозива, не менше, ніж (%): для плодів та ягід - 14; джему та повидла – 8; підварок - 8; варення - 6; сиропу – 10; соку з цукром – 15.

При періодичному способі виробництва подрібнену охолоджену плодово-ягідну сировину вносять в охолоджену суміш при перемішуванні перед фризерами. Сировину у шматочках вносять у морозиво при його виході з фризера за допомогою фруктоподавача. Цілі або шматочками плоди та ягоди вносять у фризери періодичної дії та у морожениці наприкінці фризера або у готове морозиво після випуску його з фризера.

Джеми та повидло перед внесенням у суміш або у морозиво слід попередньо пропустити через колоїдний млин.

Плодово-ягідні наповнювачі можна вводити безпосередньо у морозиво під час фасування у стаканчики та ріжки через гнучкі трубочки у кожну порцію на лінії М6-ОЛВ або через спеціальну дозувальну головку під час формування порцій на лініях «Стрейтлайн» або «Компо».

Титрована кислотність морозива на молочній основі з плодами та ягодами повинна бути не більше, ніж 50 °Т, та не більше, ніж 80 °Т для морозива з комбінованим складом сировини. Титровану кислотність визначають відразу після складання суміші, і, за не обхідності, корегують за допомогою лимонної кислоти. При використанні консервованої сировини частка сухих речовин плодів та ягід повинна бути такою ж, як і у свіжій рослинній сировині.

При виготовленні *морозива з шоколадно-вафельною крихтою* при періодичному процесі її вводять у морозиво наприкінці фризера або відразу ж після фризера шляхом змішування у металевих ємностях. При безперервному способі виробництва крихту вносять у морозиво після фризера крізь фруктоподавач у потоці. Дозволяється введення у морозиво до 10 % вафельно-шоколадної крихти, у якій вміст вафель та глазури, що покриває крихту, задають у співвідношенні 1:1.

Морозиво з родзинками виготовляють на основі молочного і вершкового морозива та пломбіру. Родзинки без кісточок попередньо перебирають, миють у гарячій воді, охолоджують, підсушують та вносять у морозиво в потоці.

Декороване морозиво. Масова частка декоруючих харчосмакових продуктів у декорованому морозиві повинна становити не менше 3,0 %. У декорованому морозиві пломбірі – торті (масою нетто більше 300 г) або тістечку (масою нетто не більше 150 г) масова частка декоративних харчових продуктів – не менше 5,0 %.

Багатошарове морозиво виготовляють за допомогою одночасного фризера різних за складом сумішей та поєднання їх в одній порції.

Плодово-ягідне морозиво виготовляють за такою схемою: підготовка плодово-ягідної основи та цукрового сиропу, приготування суміші, фільтрування та пастеризація суміші, охолодження та зберігання суміші, фризера суміші, фасування та загартування морозива, транспортування та зберігання морозива. Кісточкові культури (вишню, черешню, сливу, абрикоси, персики) звільнюють від

плодоніжок та кісточок, кип'ячать у воді протягом 5...10 хв та протирають. Яблука також відварюють та протирають.

З цитрусових плодів (лимони, апельсини) знімають цедру, з якої готують цукати або спиртові настої, а з очищених плодів віджимають сік. Чорну смородину протирають. Суницю, полуницю, малину звільнюють від чашелистиків та протирають. Для перетирання плодів та овочів використовують протирочні машини, волчки та ін.

Попередньо готують цукровий розчин, який піддають пастеризації за температури 85...87 °С протягом 8...12 хв та гарячим фільтрують. Суміш складають з плодово-ягідної основи, фільтрованого цукрового розчину, води та стабілізатора. У ванну для суміші завантажують всі рецептурні компоненти, перемішують, фільтрують, пастеризують за температури 80...85 °С з витримкою до 5...7 хв, гомогенізують (за необхідності) та охолоджують до температури 2...6 °С. З метою запобігання кристалізації сахарози, її частково замінюють на карамельну патоку або інвертний цукор. За необхідності у холодну суміш вносять харчові кислоти та ароматизатори, після чого технологічний процес відбувається за класичною схемою.

Ароматичне морозиво (сорбет) містить цукрозу у кількості не менше 25 %, сухих речовин – не менше 25 %, а його титрована кислотність не повинна перевищувати 70 °Т. До складу цього морозива входять: цукор, вода, стабілізатори, харчові кислоти, ароматичні речовини, барвники. В цілому, технологічний процес виробництва такого морозива подібний до технології плодово-ягідного морозива.

Суміш цукру та стабілізатору розчиняють у теплій воді (25...30 °С), перемішують до повного їх розчинення при одночасному підігріванні до 40...45 °С та вносять інвертний сироп або крохмальну патоку. Далі суміш підігрівають до температури 60...65 °С, витримують не менше 15 хв, фільтрують та пастеризують за загальноприйнятими режимами. Далі суміш охолоджують до температури не вище 10 °С, витримують не менше 3-х годин, вносять ароматизатор та барвник, фризують й направляють на фасування.

Щербет та лід. Щербет виготовляють на основі плодово-ягідної та молочної сировини. Технологію щербету обумовлюють фізико-хімічні властивості сумішей: підвищений вміст харчових кислот, менша піноутворювальна властивість, підвищений вміст цукрози (до 25...32 %) з можливою частковою заміною цукру на інші підсолоджувачі. Все це знижує кріоскопічну температуру водної фази. Низький вміст сухих речовин молока може надавати відчуття пустого присмаку та льодянисту структуру морозиву. Тому виробництво щербету вимагає підвищеного вмісту стабілізатору, ретельного регулювання вмісту повітря, незначного зниження температури фризуювання.

Для підкислення щербетів та льоду найчастіше застосовують лимонну кислоту у вигляді 50 %-го розчину. Кислоту додають до суміші перед фризуюванням, тому що нагрівання стабілізаторів у кислому середовищі може знизити їх ефективність, а молочні білки втрачають термостійкість.

Для уникнення зсідання молочних білків та погіршення структури морозива суміш на молочної основі вводять у плодово-ягідну безпосередньо перед фризуюванням, ретельно перемішуючи їх за температури 4...6 °С. Також можна одержати суміш для виробництва щербету шляхом доведення активної кислотності охолодженої молочної суміші до рН 3,9...2,5 лимонною кислотою, після чого до підкисленої системи додають ароматизатор, барвник та фруктовий наповнювач.

Лід не вміщує сухих речовин молока. Лід можна заморозувати без насичення повітрям та шляхом фризеравання до збитості близько 30..35 %. Зазвичай, вміст цукру в щербеті, льоді та фруктовому морозиві майже вдвічі перевищує такий у вершковому морозиві. Саме тому надлишковий вміст цукру, що негативно відбивається на структурі продукту, бажано знижувати за рахунок внесення інших підсолоджувачів (кукурудзяний сироп, замінники цукру). Вміст стабілізаторів у льоді більший, ніж у щербеті за рахунок нижчої кількості сухих речовин. Для виготовлення плодово-ягідного та ароматичного морозива, що мають підвищену кислотність, краще за все використовувати альгінати, карбоксиметилцелюлозу, гуарову камідь, пектини, камідь бобів рожкового дерева, желатин. У льоді, що має низький вміст сухих речовин, можлива активна кристалізація цукру.