

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний біотехнологічний університет
Біотехнологічний факультет
Кафедра технології переробки та якості продукції тваринництва

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторно-практичних занять з вибіркової дисципліни
«Індустрія препаратів тваринного походження» для студентів» 1 курсу
напряму підготовки 204 – Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва освітньо-кваліфікаційного рівня „Бакалавр”

на тему:

**«ОЗДОРОВЧІ ТЕХНОЛОГІЇ МОРОЗИВА З КОРОВ'ЯЧОГО МОЛОКА
ТА ОЦІНКА ЙОГО ЯКОСТІ»**

Харків, 2023

УДК 637.12.04/.07(075.8)

Рижкова Т.М. Оздоровчі технології морозива з коров'ячого молока: методичні вказівки до вибіркової дисципліни для студентів I курсу напряму підготовки 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва /Т.М. Рижкова, І. М. Гейда //Державний біотехнологічний університет. – Х.: РВВ ДБТУ, 2023 р. – 23 с.

Рецензент: Жегунов Г. Ф. доктор біологічних наук, професор кафедри фізіології та біохімії ДБТУ

Укладачі: д.т.н., професор Рижкова Т. М. та старший викладач Гейда І. М.

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри 07 лютого 2023 р. (Протокол № 18)

Відповідальний за випуск: д.т.н., професор Рижкова Т. М.

Редактор: Г.В. Свириденко.

Підписано до друку 07 лютого 2023 р.

© ДБТУ

Формат 60 x 84/19 с. Ум. друк. арк. – 0,91

Тираж 10 примірників.

Оригінал макет підготувала: д.т.н., професор Рижкова Т. М.

ВИДАВНИЦТВО: -Х РВВ ДБТУ, 2023 р.

Тема 2. ОЗДОРОВЧІ ТЕХНОЛОГІЇ МОРОЗИВА З КОРОВ'ЯЧОГО МОЛОКА ТА ОЦІНКА ЙОГО ЯКОСТІ

Мета заняття: закріпити на практиці знання з виготовлення оздоровчих технологій основних видів морозива: молочного, вершкового та пломбіру із коров'ячого молока.

Перелік завдань:

1. Скласти суміші за рецептурою та виготовити морозиво;
2. Провести оцінку якості (- визначити органолептичні показники та фізико-хімічний склад морозива)
3. Зробити висновок про відповідність продукту вимогам нормативно-технічній документації.
4. Звітувати викладача про результати проведених досліджень

Місто проведення заняття. Кафедра технології переробки та якості продукції тваринництва Державного біотехнологічного університету

Час проведення занять - 2 годин.

1. Методичні поради

Загальна характеристика та класифікація морозива

Морозиво-це солодкий збитий заморожений продукт, який виробляється згідно з існуючими рецептурами. До складу морозива входять молоко та молочні продукти, плодово-ягідна та овочева сировина, сахароза, стабілізатори, склад деяких видів морозива передбачає використання яєчних продуктів, смакових та ароматичних речовин.

Морозиво є одним із улюблених продуктів населення, особливо дітей. Це пояснюється не тільки його високими смаковими якостями, але й значною харчовою та енергетичною цінністю.

Морозиво добре засвоюється організмом людини.

У морозиві, яке виготовлене на молочній основі, міститься молочний жир, білки молока, вуглеводи (сахароза, лактоза), мінеральні речовини, вітаміни (А, D, Е, С, Р, групи В). Морозиво, до складу якого входять плоди, ягоди або продукти їх переробки, відзначається високим вмістом

аскорбінової кислоти. Плодово-ягідні наповнювачі можуть збагачувати морозиво окрім вітамінів, ще й пектиновими речовинами, флавоноїдами, в тому числі антоціанами, органічними кислотами, мінеральними сполуками, особливо, мікроелементами, дубильними речовинами, клітковиною, моноцукрами, які легко засвоюються.

Харчова цінність морозива підвищується біологічно-активними речовинами сировини, з якої воно виготовлене.

Серед таких речовин – незамінні амінокислоти, які входять до складу молочних білків, водо- та жиророзчинні вітаміни, мікро- та макро елементи, які переходять разом з молочною та немолочною сировиною в морозиво. Завдяки високій дисперсності молочного жиру забезпечується його легке засвоєння організмом (легке всмоктування в кров'яні судини через стінки тонкого кишечника). Білки оболонки жирових кульок відзначаються підвищеним вмістом незамінних амінокислот, таких як аргінін, фенілаланін і треонін. Молочний жир є носієм жиророзчинних вітамінів (А, D і Е). До його складу входить незамінна поліненасичена жирна кислота – лінолева.

У процесі фрезерування жировмісних сумішей для морозива відбувається дестабілізація (руйнування оболонки) молочного жиру під дією інтенсивного перемішування суміші колотівкою та часткової кристалізації жиру в кульках.

Частина жиру може бути видавлена з жирової кульки. Рідкий жир прикріплюється до зовнішньої поверхні оболонки, і коли до такої жирової кульки наближаються інші, всі ці жирові кульки з'єднуються (агломеруються) між собою.

Вільний рідкий жир, який може утворюватися під час наступного деемульгування, сорбується на поверхні повітряних кульок, а при подальшому охолодженні затвердіє і утворює міцний каркас навколо повітряної кульки.

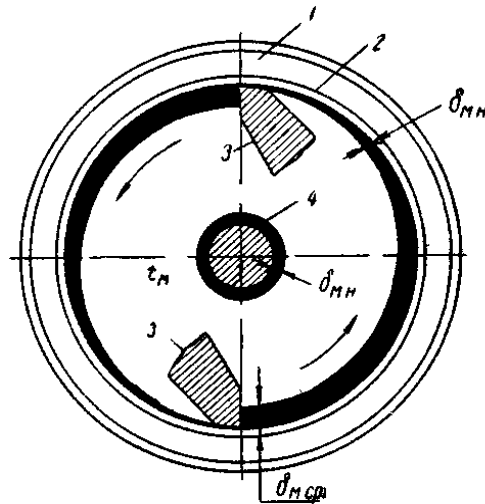


Рис. 1. – Схема наморозування та зрізання маси:

1 - кільцевий простір холодоагенту, 2 - морозильний циліндр; 3 -ножі; 4 - вал;

$\delta_{мн}$ - товщина шару морозива, яке намерзає ; $\delta_{м.зріз}$ - товщина шару морозива, яке зрізується

У фризери температура стінки, яка передає тепло, як правило завжди повинна бути значно нижча криоскопічної температури суміші. Тому за нормальних умов роботи фризера на цій стінці обов'язково наморозується шар $\delta_{мн}$.

Товщина шару, який намерзає – величина перемінна, яка змінюється від початкової товщини до кінцевої (найбільшої) $\delta_{м.зріз}$. За один оберт мішалки двома ножами зрізується два шари – кожен товщиною $\delta_{м.зріз}$. Шар морозива, зрізаний ножами, не являє собою в повній мірі тверду фазу. Це – збите морозиво, яке містить від 25% до 80% замороженої води (кристалів льоду) залежно від температури стінки морозильного циліндра. Жири впливають на формування органолептичних показників морозива, таких, у першу чергу, як смак та консистенція,. Вони також стабілізують повітряні бульбашки під час загартовування та зберігання морозива. Але надмірний вміст жиру в морозиві погіршує збитість. Зі збільшенням дисперсності повітряних бульбашок їх стінки стають тонкішими та лопаються. Присутність жиру послаблює стінки, тому що зчеплення між жиром та

плазмою менше ніж між частинками плазми. Цукор формує смак морозива, знижує його кріоскопічну температуру, впливає на консистенцію морозива – робить його більш еластичним. Важливою складовою морозива є стабілізатор. Хоча вміст його в морозиві невеликий, він відіграє значну роль на всіх етапах технологічного процесу та значною мірою сприяє як формуванню, так і стабілізації структури морозива протягом зберігання.

2. Роль стабілізаторів у формуванні якості морозива

Забезпечити стабільну якість морозива можна шляхом використання різних функціональних речовин, як правило, білкової чи полісахаридної природи, до яких пред'являються наступні вимоги: - речовина по своїй природі повинна бути гідрофільною, що забезпечить на стадії розчинення, пастеризації та охолодження протікання гідратаційних процесів, у результаті яких, і рецептурна суміш, і готове морозиво придбають необхідні технологічні властивості – співвідношення вільної та зв'язаної води, оптимальний гранулометричний склад кристалів лактози та льоду, в'язкість, збитість, опір таненню та ін.; речовина повинна бути поверхнево-активною, що дозволить на тій чи іншій стадії технологічного процесу реалізувати її властивості під час утворення емульсійної (гомогенізація) і пінної (фрезерування) структури; речовина повинна брати участь у формуванні адсорбційних шарів на межі розподілу фаз жир–вода і повітря–вода, які визначають стійкість емульсій і пін до коалесценції; речовина повинна бути термостабільною в області високих температур (80...85° С – при пастеризації) і низьких (-24...-4°С – під час фрезерування, загартовування та зберігання) та ін. Нажаль, традиційний асортимент стабілізаторів, що використовується, представлений як окремими функціональними речовинами: желатином, пектином, агаром, агароїдом, альгінатом натрію, так і харчовими продуктами – яйця, крохмаль кукурудзяний і картопляний, борошно не задовольняє на сьогоднішній день перерахованим вище вимогам, які ставлять завдання щодо вишукування нових ефективних стабілізаторів структури. Згідно з літературними даними на сьогоднішній день не існує

речовин, які б характеризувалися всією повнотою властивостей, необхідних для виробництва високоякісного морозива. Вирішити це завдання можна шляхом створення комплексних стабілізаційних систем, до складу яких би входили інгредієнти, що взаємно доповнюють один одного за необхідними властивостями.

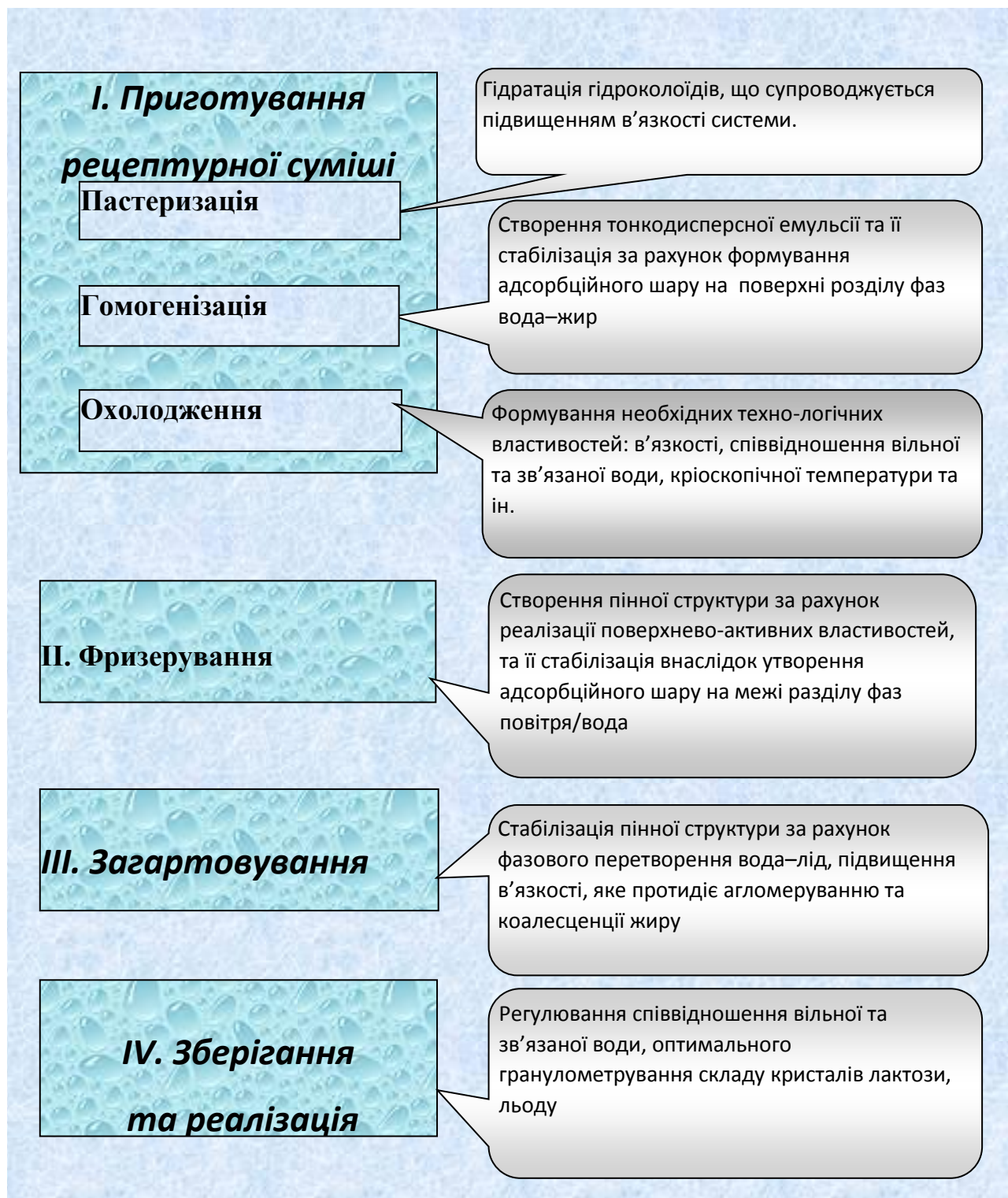


Рис. 2 – Роль стабілізаторів у формуванні якості м'якого (етап I-II) та загартованого (етап I-IV) морозива

3. Вимоги до якості морозива

Якість морозива визначається комплексом взаємозв'язаних фізичних, хімічних та біохімічних, мікробіологічних та органолептичних показників, які визначають його безпечність для споживання; смакові характеристики; харчову, енергетичну та біологічну цінність. До фізичних показників морозива відносяться: температура, вміст (масовий) сухих речовин, вміст (об'ємний) повітря (газу) або збитість, структурно-механічні характеристики (граничне напруження зсуву), колоїдний стан або дисперсність складових компонентів.

Хімічні показники морозива – це вміст жирів, білків, вуглеводів, мінеральних речовин, в тому числі, мікро- та макроелементів, вітамінів, вільних амінокислот, органічних кислот, а також, продуктів їх взаємодії або хімічних перетворень. Смак, запах і забарвлення морозива залежать від виду та якості використаної сировини, хімічного складу морозива та технологічних параметрів його виробництва. Смак морозива, як правило, формують смакові добавки (какао продукти, кава, карамелізовані продукти, фруктово-ягідні добавки та ін.); жир, особливо молочний, який має приємний, солодкий смак та солодкі речовини – сахароза, лактоза, глюкоза, фруктоза, мед, замінники цукру (ксиліт, сорбіт, аспартам, та ін.). Деякі з названих речовин, залежно від власного фізичного стану, по різному впливають на смак. Так, жир в рідкому або деемульгованому стані значно сильніше надає відчуття жирності морозиву та забезпечує морозиву ніжну, кремоподібну консистенцію. У морозиві, в якому сформувалися великі кристали лактози, може мати солонуватий присмак, який створюють солі молока, які знаходяться в розчині. Це явище пояснюється тим, що лактоза, яка знаходиться в такому морозиві у вигляді великих кристалів з меншою площею поверхні порівняно з дрібними кристалами, не забезпечує солодкого

смаку під час споживання такого морозива. На формування смаку морозива також впливає вміст сухих речовин, особливо сухих речовин молока. Вони надають морозиву на яблучній основі властивий, приємний молочний смак. Консистенцію морозива визначають складові частини, їх дисперсність та фізичний стан, кількість вимороженої вологи. Консистенція морозива значною мірою пов'язана з його збитістю та дисперсністю повітря в ньому. Повітря в морозиві знаходиться у вигляді бульбашок розміром від 5 до 300 мкм (мікрометрів), а їхній діаметр знаходиться в діапазоні від 60 до 180 мкм. Висока дисперсність повітряної фази сприяє отриманню морозива з м'якою консистенцією та високою стійкістю до танення. Дисперсність складових компонентів морозива, також, в значній мірою визначає органолептичні характеристики морозива.

Таблиця 1

Дисперсність компонентів морозива

Компоненти	Розмір, мкм	
	Допустимий діапазон	Середній
Кристали льоду	20,0...55,0	34,0
Повітряні бульбашки	30,0...100,0	65,0
Кристали лактози	1,0...10,0	4,0

4. Вади морозива

Вади смаку і запахів. До сторонніх присмаків молочних продуктів, із яких вироблене морозиво, відносяться: присмаки молока, які залежать від стану здоров'я корови, стану вимені, виду кормів, періоду лактації, чистоти утримання корів і корівників, а також впливу повітря в приміщенні корівника; присмаки молока, які зумовлюються присутністю сторонніх речовин (забруднення молока сторонніми речовинами) або поглинанням сторонніх запахів (бензин, скипідар, фарби, мастила і т.ін.), до цієї групи вад відноситься присмак металу, який з'являється в молоці внаслідок розчинення в ньому металів при його тривалому контакті з металевими поверхнями, присмаки бактеріального походження в молочних продуктах, у результаті

чого морозиво може набути кислуватого присмаку, пліснявого, нечистого і навіть гнильного запаху; присмаки хімічного походження – внаслідок хімічних змін складових частин молока; масляний салистий, який є результатом окислення жирів, гнильний, присмак кип'яченого молока й ін. Після тривалого зберігання вершково-фруктового морозива в ньому іноді з'являється затхлий присмак, салистий присмак окисленого жиру. Це пояснюється досить високою кислотністю вершково-фруктового морозива, яка сприяє розвитку присмаків окислених жирів. До вади солодкості відносять як надмірну, так і недостатню солодкість морозива.

Вади структури та консистенції. До вад структури морозива відносяться груба або льодяниста, пластинкова, масляниста структура та піскуватість. Груба або льодяниста структура залежить від складу суміші, її технологічної обробки, заморожування та загартовування. Збільшення кількості сухої речовини в суміші, зокрема жиру і СОМО, ускладнює ріст кристалів, що сприяє поліпшенню структури морозива. Структура морозива також поліпшується під час нагрівання молочних продуктів до температури 85...95 °С, при цьому підвищується гідратація білків, внаслідок чого кількість вільної води зменшується, що впливає на процес кристалізації. При збільшенні вмісту цукру в суміші морозива, температура замерзання знижується, трохи поліпшується структура морозива; для цього рекомендується застосування глюкози, тому що вона знижує температуру замерзання більше, ніж сахароза. Позитивно впливає на структуру морозива введення стабілізатора (головним чином, желатину) і сухого залишку яйця. Структура морозива поліпшується внаслідок гомогенізації (рис.5) вершкової та молочної суміші, а також збільшення глибини заморожування суміші у фризери. Пластинкова структура з'являється частіше всього у тих випадках, коли морозиво містить велику кількість повітря у вигляді значних повітряних осередків. Значні розміри повітряних осередків є результатом низького вмісту сухих речовин у морозиві, недостатнього вмісту стабілізатора,

недостатньої щільної консистенції морозива при виході його з фризера та неправильного збивання суміші морозива у фризери.

Оліїста структура морозива є наслідком утримання в продукті грудочок молочного жиру. При правильній гомогенізації суміші оліїстої структури не утвориться, тому що під час фризирования злипання жиру не відбувається.

Піскуватість морозива характерна для молочного та вершкового морозива. Причиною появи піскуватості є присутність у продукті лактози (молочного цукру) у вигляді твердих кристалів, які не розчиняються відразу в роті. При більших розмірах цих кристалів з'являється відчуття піску. Максимально припустима кількість лактози в морозиві залежить від вмісту в ньому води.

До вад консистенції морозива відносяться крихка, надмірно щільна тістоподібна, тягуча, рідка, водяниста, піниста, сирна консистенція.

Крихка консистенція з'являється при високій збитості морозива, наявності в ньому значних повітряних осередків, низькому вмісту стабілізатора, сухих речовин, недостатньо високому тиску або неправильному режимі гомогенізації.

Надмірно щільна консистенція морозива зазвичай спостерігається при низькій збитості, особливо при високому вмісту сухих речовин у продукті.

Тістоподібна консистенція пояснюється підвищеним вмістом сухих речовин, стабілізатора. Застосування сильно перегрітого сгущеного молока при відсутності одночасного зниження кількості стабілізатора, а також порівняно високий вміст сухих речовин, яєць, які також сприяють утворенню тістоподібної консистенції.

Тягуча консистенція морозива частіше всього утворюється внаслідок використання суміші надто щільної консистенції.

Рідка і водяниста консистенція після танення, а також низький опір таненню характерні для морозива з недостатнім вмістом сухої речовини, у тому числі й стабілізатора.

Піниста консистенція викликана надмірно високим вмістом у морозиві стабілізатора та яєць.

Сирний вигляд морозиво одержує, внаслідок занадто високого тиску гомогенізації, високої кислотності та великого вмісту кальцію.

Вади кольору та пакування. До вад кольору відносять нерівномірне фарбування, невідповідна інтенсивність кольору, недостатньо або занадто сильно виражене фарбування продукту.

До вад пакування відносять: пакування вагового морозива в деформовані, м'яті, з плямами іржі гільзи; дрібнофасованого морозива з блідим або з неясним малюнком і текстом етикетки; укладання дрібнофасованого морозива в деформовані коробки; а також погане маркірування продукції в гільзах і коробках.

Різні вади. До різних вади відносяться: усадка морозива в гільзі, опір до загартовування, утворення грубої, льодянистої маси на дні гільзи.

5. Схема технологічного процесу виробництва морозива

Технологічний процес виробництва морозива із коров'ячого молока проводиться згідно з вимогами ДСТУ 4735:2007 «Морозиво з комбінованим складом сировини» та технологічною інструкцією до нього.

На рис. 4 наведена схема технологічного процесу виробництва морозива з коров'ячого молока.



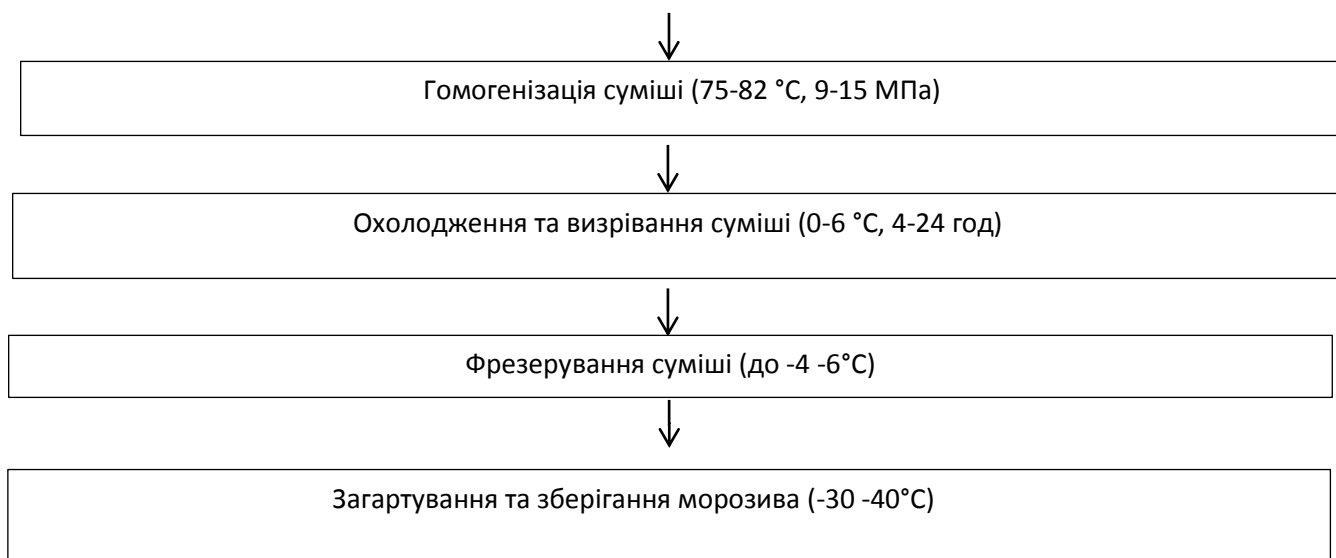


Рис. 4. Технологічна схема виробництва морозива з коров'ячого молока

В результаті наших досліджень було визначено оптимальну кількість Еламіну, яку вводили в композицію для отримання морозива, - 0,5...1,5мас.%. При введенні в композицію менш ніж 0,5 мас.%, спостерігалася слабо сніжиста консистенція морозива і її низька опірність до танення.

Показники збитості морозива складали менше 60%.

При введенні в композицію Еламіна більш ніж 1,5 мас.%, не сприяло значному поліпшенню властивостей продукту і було економічно недоцільно.

Рецептури морозива на молочній основі (контроль) і морозива, збагаченого Еламіном, наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Рецептури морозива (в кг на 1000 кг без врахування втрат)

Сировина і показники готового продукту	Вага компонентів, кг					
Молоко коров'яче незбиране (жиру – 4,50%, СЗМЗ – 8,8%)	500	500	500	500	500	500
Молоко сухе знежирене (сухих речовин - 94%)	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2
Вершки із	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3

коров'ячого молока (жиру – 40%, СЗМЗ – 4,8%)						
Цукор	155	155	155	155	155	155
Яйця курячі свіжі (жиру-10,5%, сухих речовин - 26,3%)	70	70	70	70	70	70
Еламін	-	2,5	5	10	15	20
Вода питна	198,5	196	193,5	188,5	183,5	178,5
Всього	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Продовження таблиці 2

Характеристика готового продукту						
Масова частка сухих речовин, %, не менше	30,67	30,92	31,17	31,67	32,17	32,67
В тому числі: молочного жиру, %, не менше	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
СЗМЗ, %, не менше	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
цукрози, %, не менше	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
сухих речовин Еламіну, %, не менше	-	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0

Результати досліджень фізико – хімічних показників вказаних вище зразків морозива за відомостями із наукових джерел, наведено в табл. 3

Таблиця 3

Фізико – хімічні показники морозива

Показник	Контроль- льний зразок	Рецептура із вмістом Еламіну, %				
		0,25%	0,5 %	1,0 %	1,5 %	2,0%
Масова частка йоду, мг%	4,2± 0,1	35± 1,5	72± 1,4	148± 2,2	220± 3,2	290± 4,1

Густина, кг/м ³ 10 ⁻³	1,1± 0,10	1,1± 0,11	1,12± 0,11	1,16± 0,12	1,18± 0,14	1,20± 0,14
Збитість, %	58± 1,30	60± 1,20	77±1,20	90± 1,30	94± 1,30	90± 1,20
Опір до танення, хв.	25± ±1,0	25± ±1,0	27± ±1,5	29± ±1,5	34± ±1,5	38± ±2,0
Титрована кислотність, °Т	18,0± ±0,2	19,0± ±0,2	19,1± ±0,2	19,3± ±0,2	19,5± ±0,3	19,8± ±0,3

Аналіз даних досліджень табл. 3 свідчить про те, що наявність Еламіну в суміші значно підвищує збитість морозива, об'ємну частку повітря та опір таненню. При цьому густина суміші збільшується, що позитивно впливає на органолептичні властивості розроблених видів морозива.

Введення до рецептури Еламіну збільшує масову частку сухих речовин від 30,67 % в молочному морозиві до 32,67 % в морозиві з додаванням Еламіну.

Кількість йоду в контрольному зразку молочного морозива з козиного молока визначається тільки наявністю йоду в молоці та становить 4,2 мг%. Відомо, що при термічній обробці частина йоду втрачається.

В п'яти дослідних партіях морозива з додаванням Еламіну 0,25%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2% спостерігається значне збільшення кількості йоду у порівнянні з контрольним зразком, відповідно на 30,8мг%, 67,8 мг%, 143,8 мг%, 215,8 мг% та 287,8 мг%

Органолептичну оцінку якості молочного морозива рекомендовано проводити шляхом дегустації за 10 – ти бальною системою:

зовнішній вигляд і колір продукту визначали візуально, консистенцію, структуру і смак морозива - органолептично.

Приклад можливих результатів органолептичної оцінки морозива наведені в таблиці 4.

Таблиця 4

Органолептичні показники морозива

Вміст Еламіну, %	Смак, запах, аромат	Структура та консистенція	Колір	Бальна оцінка
0	Чистий смак і запах характерний для морозива	М'яка консистенція, незначно відтала	Білий	7
0,25	Чистий смак і запах характерний для морозива Злегка виражений присмак водоростей	М'яка консистенція, незначно відтала	Білий з ледь помітними зеленими включенням	7
0,5	Легкий аромат водоростей	М'яка консистенція, незначно відтала	Білий з зеленими включенням	8
1	Значний аромат водоростей	Однорідна по всій масі продукту, без відчутних кристаликів льоду, з достатньою густиною та збитістю	Білий з більш помітними зеленими включенням	10
1,5	Значний аромат водоростей	Хороша структура, але не зовсім однорідна консистенція	Білий з яскраво вираженими зеленими включенням	6
2,0	Значний аромат водоростей	Важка, занадто щільна консистенція	Зелений	5

Із даних таблиці видно, що найвищий бал за показниками органолептичної оцінки був присвоєний зразку морозива, збагаченого Еламіном у кількості 1 мас.%, %.

Збагачення морозива Еламіном дозволяє віднести цей вид продукту до продуктів функціонального призначення.

Під впливом оптимальної дози Еламіну в кількості 1 мас.%,% відбувається збільшення кількості йоду у порівнянні з контрольним зразком на 143,8 мг%.

Використання Еламіну в технології морозива дозволяє одержувати продукцію з більш високими органолептичними та структурно–механічними властивостями та підвищеною біологічною цінністю, що позитивно впливає на якісні показники морозива в цілому.

6. Методи дослідження фізико-хімічних показників морозива

Визначення вмісту жиру у молочному морозиві

Для визначення вмісту жиру в молочному морозиві в бутирометр для молока відважують (з точністю до 0,01 г) 5 г морозива і добавляють 16 см³. сірчаної кислоти (густиною 1500-1500 кг/ м³), таким чином, щоб рівень рідини була на 4-6 мм нижче основи горловини бутирометра.

Потім добавляють 1 см³ ізоамілового спирту.

Бутирометр закривають пробкою і струшують, перевертають його 3-4 рази таким чином, щоб рідина в ньому перемішалася.

Бутирометр з рідиною ставлять пробкою доруги в водяну лазню температурою 70 °С на 15 хв. для повного розчинення білків, періодично струшують.

Через 15 хв. бутирометр поміщають в центрифугу. Центрифугують 4 рази по 5 хв. Після кожного центрифугування бутирометр витримують 5 хв. у водяній бані при 65-70 °С.

Після закінчення центрифугування і витримки відраховують показники по бутирометру.

Для визначення масової частки жиру у відсотках показники бутирометра множать на 2,2.

Розходження між паралельними показниками бутирометра не повинні перевершувати одне ділення бутирометра.

При визначенні вмісту жиру в молочному бутирометрі, виготовленому із негомогенізованої суміші, застосовують однократне центрифугування.

Визначенні масової частки жиру в вершковому морозиві і пломбірі

При визначенні масової частки жиру в вершковому морозиві і пломбірі в бутирометр для вершків відважують (з точністю до 0,01 г) 5 г морозива і додають 16 мл. сірчаної кислоти (густиною 1500-1500 кг/ м³), таким чином, щоб рівень рідини була на 4-6 мм нижче основи горловини бутирометра. Потім додають 1 мл. ізоамілового спирту.

Потім хід аналізу такий же як і при визначенні жиру в молочному бутирометрі.

В вершковому бутирометрі результат отримують без перерахунку кількості жиру у відсотках.

Розходження між паралельними визначеннями допускаються не більше 0,5%.

Визначення вмісту сухої речовини у морозиві

Вміст сухої речовини у морозиві устанавлюють висушуванням при 102-105 °С в сушильній шафі.

Усередину шафи поміщають скляний стаканчик з промитим піском у кількості 20-30 г і скляною паличкою, що не виступає за краї стаканчика.

Через 30 хв. стаканчик виймають із сушильної шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі, а потім зважують з точністю 0,001 г.

В стаканчик піпеткою додають 10 мл розплавленого морозива, закривають кришкою і негайно зважують.

Суміш морозива ретельно перемішують з піском скляною паличкою.

Відкритий стаканчик нагрівають на водяній бані при частому перемішуванні вмісту до отримання маси, що розсипається.

Потім стаканчик із сумішшю поміщають в сушильну шафу при температурі 102-105 ° С. Через 2 години стаканчик виймають із сушильної шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі, зважують.

Наступні зважування проводять після висушуванні протягом однієї години до тих пір, доки різниця між двома послідовними зважуваннями не досягне не більше 0,004 г.

В стаканчик піпеткою додають 10 мл розплавленого морозива, закривають кришкою і негайно зважують.

Суміш морозива ретельно перемішують з піском скляною паличкою.

Відкритий стаканчик нагрівають на водяну баню при частому перемішуванні вмісту до отримання маси, що розсипається. Потім стаканчик із сумішшю поміщають сушильну шафу при 102-105 ° С.

Через 2 години стаканчик виймають із сушильної шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі і зважують.

Наступні зважування проводять після висушування протягом однієї години до тих пір, поки різниця між двома наступними зважуваннями не досягне не більше 0,004 г.

Вміст вологи в суміші морозива вираховують за формулою:

$$\mathbf{B \text{ мороз.} = (A - A_1) \times 100 / A - A_0)}$$

Де: В мор. – масова частка вологи в морозиві, %;

A_1 – маса стаканчика з скляною паличкою і сумішшю морозива після висушування, г;

A_0 – маса стаканчика з піском і скляною паличкою, г.

Розходження між паралельними визначеннями повинно бути не більше 0,2%.

Вміст сухої речовини в морозиві розраховують за формулою:

$$\mathbf{C \text{ мор.} = 100 - B \text{ мор.}}$$

Де: С мор. – масова частка сухих речовин в суміші морозива, %;

Визначення титрованої кислотності

Для визначення титрованої кислотності в конічну колбу ємністю 100-250 мл. відважують 5 г продукту, додають 5 г продукту, додають 30 мл. дистильованої води з температурою 16-18 °С, 3 краплі 1% розчину фенолфталеїну.

Суміш ретельно перемішують і титрують 0,1 N розчином їдкого натру до появи слабко – рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

Кислотність в °Т (в градусах Тернера), дорівнює кількості лугу, що пішло на титрування, помноженому на 20.

Розходження між паралельними визначеннями між паралельними визначеннями повинно бути не більше 1 °Т.

Визначення титрованої кислотності забарвленого морозива

Титровану кислотність забарвленого морозива визначають наступним чином: відважують в колбі ємністю 200-250 мл. 5 г морозива, додають 80 мл. води і 3 краплі фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують і титрують розчином лугу до появи слабкого рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

Для визначення кінця титрування забарвленого морозива колбу з сумішшю поміщають на білий лист паперу і поруч поміщають колбу з сумішшю: 5 г даного зразка морозива і 80 мл. води.

Кількість мл. гідроксиду атрію, що пішла на титрування помножена на 20, отримують кислотність, виражену в градусах Тернера (°Т) .

Розходження між двома паралельними визначеннями не повинно перевищувати 2,6 °Т.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох визначень, заокруглюючи значення до другого десятичного знаку.

Визначення опору морозива до танення

Для визначення опору морозива до танення, зразок м'якого або загартованого морозива (температурою відповідно мінус 6 або мінус 18 °С відбирають спеціальним пробником у вигляді пустопорожнього циліндра

діаметром 35 і висотою 50 мм і поміщають в паперовий з полімерним покриттям стаканчик з отворами до країв дна для вільного стікання суміші, що відтаяла.

Опір морозива танення характеризується тривалістю накопичення 10 мл суміші, отриманої при розплавленні морозива в термостаті при 25 °С.

7. Звіт за підсумками, проведеного лабораторно – практичного заняття

7.1. Дані за результатами досліджень та висновки про відповідність продукту вимогам нормативно- технічної документації занести в журнал, форма якого наведена в таблиці 5.

Таблиця 5

Форма журналу для заповнення результатів отриманих досліджень

Назва показника	Згідно з вимогами стандарту	Дані досліджень
Органолептичні		
а) колір		
б) смак		
в) запах		
г) консистенція		
М. ч. жиру, %		
Титрована кислотність, °Т		
Висновок про відповідність продукту вимогам нормативно-технічної документації: ДСТУ, ТУ та Технологічним інструкціям до них		

Питання для самоконтролю:

1. Вкажіть основні технологічні операції при виготовленні морозива.

2. Підготовка компонентів, що використовуються для виготовлення морозива (рідкі, сипучі, тверді, тощо) та режими їх зберігання до використання.

3. Порядок та температурні режими, що рекомендуються при змішуванні компонентів

4. Етап внесення стабілізаторів в процесі виготовлення морозива та обладнання, що використовується для цієї мети.

5. Фільтрація сумішей та обладнання, що при цьому використовується.

6. Характеристика процесу гомогенізації суміші морозива та обладнання, використовується для цієї мети.

7. Процес фрезерування. Обладнання, що використовується для цієї мети та оцінка структурно- механічних властивостей морозива (методи оцінки його під збитості) .

8. Процес фасування та заморожування (закалювання морозива).

9. Температурні режими та допустимі терміни зберігання продукту до реалізації.

10. Особливості технології морозива різноманітних видів.

11. Контроль якості молока - сировини, компонентів молочного і не молочного) походження та готового продукту.

Список використаної літератури:

Основна

1. Технологія переробки молока: Навчальний посібник / [Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський, О. О. Гринченко та ін.]. – Харків: ХДУХТ, 2006. – 378 с.
2. Технология молока и молочных продуктов/ [Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, З. В. Волокитина и др.]; под редакцией А. М. Шалыгиной. – М. : Колос, 2008. – 455 с.
3. Технологія морозива : Навч. посібник/ [І.І. Бартковський, Г. Є Поліщук, Т.Є. Шарахматова та ін.]. – К. : 2010. – 248 с.

Додаткова

4. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів. Довідник /О.М. Скарбовійчук, О.В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров. – К.:НУХТ, 2012. – 311 с.
5. Гобатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов /Гобатова К.К – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 334 с.
6. Рогожин В. В. Биохимия молока и молочных продуктов: Учебное пособие. / Рогожин В. В. - СПб: ГИОРД, 2006. - 320 с.
7. Крусь Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Крусь Г. Н., Шалыгина А. М., Волокитина З. В. – М.: Колос, 2002 - 368 с.

Зміст

№ з/п	Назва тем	Стор.
	Тема 2. Оздоровчі технології морозива з коров'ячого молока та оцінка його якості; мета заняття; перелік завдань	3
1	Методичні поради. Загальна характеристика та класифікація морозива	3
	Харчова цінність морозива	4
2	Роль стабілізаторів у формуванні якості морозива	6
3	Вимоги до якості морозива	8
4	Вади морозива	9
5	Схема технологічного процесу виробництва морозива	12
6	Методи дослідження фізико-хімічних показників морозива	17
	Визначення вмісту жиру у молочному морозиві	
	Визначенні масової частки жиру в вершковому морозиві і пломбірі	18
	Визначення вмісту сухої речовини у морозиві	18
	Визначення титрованої кислотності	19
	Визначення титрованої кислотності забарвленого морозива	20
	Визначення опору морозива до танення	20
7	Звіт за підсумками, проведеного лабораторно – практичного заняття	21

	Питання для самоконтролю	21
	Список використаної літератури	22