

Інгредієнти для виробництва морозива

Стабілізуючі системи для виробництва морозива з комбінованим складом сировини

Title: Ingredients for ice-cream producing.

Author: Mr. Rybak, Mrs. Polishchuk, Mrs. Ryaboshtan.

Content: Stabilizing systems for ice-cream producing.

О.М. Рибак, Г.Є. Поліщук,
Національний університет харчових технологій
О.М. Рябоштан

Морозиво — це складна дисперсна система, в якій повітряна фаза розподілена усередині досить стійких повітряних бульбашок у частково замороженому дисперсійному середовищі. Жир в морозиві знаходиться у вигляді жирових кульок як внутрішня фаза емульсії (за умови рідкого жиру) або суспензії (коли жир кристалізований), а молочні білки та стабілізатори — у вигляді колоїдного розчину. Цукор, солі та органічні кислоти утворюють істинні розчини. Схематично мікроструктуру морозива представлено на рис. 1.

Особливістю технології морозива з комбінованим складом сировини є диспергування та стабілізація жирової фази. Для забезпечення кремоподібної консистенції морозива розміри жирових кульок не повинні перевищувати 6 мкм.

З цієї метою до складу стабілізуючих систем додатково вводять емульгуючі речовини або застосовують їх як окремі рецептурні компоненти. Емульгатори також відіграють важливу роль під час фризирования сумішей морозива: вони виштовхують білкові речовини з поверхні жирових кульок і таким чином спричиняють часткову дестабілізацію жирової фази, а звідси й незначне їх агрегування. Це явище не тільки не погіршує ефективність процесу фризирования, а й навпаки, покращує насичення суміші повітрям та стабілізує повітряні бульбашки, надає морозиву кремоподібну консистенцію. Окрім того, емульгуювальні компоненти систем концентруються на поверхні розділу фаз жир-плазма та надають жировим кулькам певну гідрофільність. Гідрофільні жирові кульки прикріплюються до кристаликів льоду та попереджають їх зростання. Так як жирові кульки не мають специфічних місць прикріплення до кристаликів льоду, то вони перешкоджають утворенню небажаних плоских кристалічних структур в морозиві. Доведено, що гідрофілізовані жирові кульки іноді навіть вморожуються у лід.

Емульгатори здатні адсорбуватися на межі розділу фаз жир-плазма у вигляді тонких адсорбційних оболонок, що знижує міжфазний поверхневий натяг та запобігає коалесценції часточок жиру після гомогенізації сумішей. За відсутності емульгатора самочинна коалесценція часточок жиру призводить до розділення системи на дві фази (жир-плазма) до фризирования. У жиромістких системах після гомогенізації за відсутності емульгаторів на поверхні жирових кульок будуть адсорбуватися лише білки, а при введенні олеофільних поверхнево-активних речовин під час охолодження та визрівання сумішей частина білків буде виштовхуватися



з поверхні розділу фаз жир-плазма із заміною на емульгатори. Викликана цим часткова дестабілізація жиру, що проявляється при фризирования, формує жирову структуру у замороженому продукті, визначає текстуру та характеристики його плавлення.

Ринок інгредієнтів для виробництва морозива, зокрема стабілізаторів та емульгаторів, останнім часом значно розширився. Деякі види емульгаторів та стабілізаторів можна придбати вже й в Україні. Так, для покращання структури та консистенції морозива використовують стабілізатори — харчові біополімери природного походження, що з хімічної точки зору являють собою гідрофільні коллоїди полісахаридної або білкової природи. Завдяки значній молекулярній вазі та розмірам молекул, ці речовини зв'язують значну кількість вільної води та перешкоджають тим самим утворенню великих кристалів льоду, сприяють стійкості структури готового продукту при зберіганні завдяки підвищенню в'язкості продукту та зменшенню активності води.

Стабілізатори найчастіше класифікують за їх походженням на:

- білки (тваринні та рослинні): желатин, модифіковані молочні білки, модифіковані соєві білки, казеїнати;
- натуральні рослинні екsudати: гуміарабік, камедь гхаті та карайя;
- камедь та слизи рослин: камедь з вівса, камедь з бобів рожкового дерева, камедь насіння робінії, гуарова камедь, камедь зі стручків білої акації, камедь насіння псіллума, камедь насіння айви, тамаринд, трагакантова камедь;
- екстракти водоростей: агар та агароїд, карагінан, фуцелланран, альгінат натрію, альгінат пропіленгликолю;
- пектини, одержувані з яблук, буяків, цитрусових, кошків соянишнику (низькоетерифіковані та високоетерифіковані);

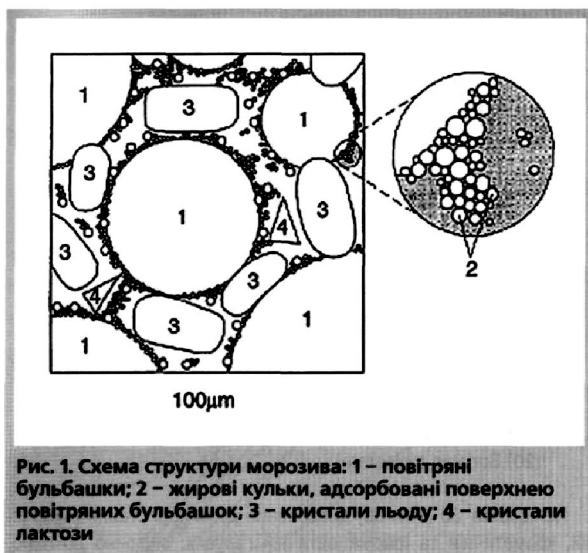


Рис. 1. Схема структури морозива: 1 – повітряні бульбашки; 2 – жирові кульки, адсорбовані поверхню повітряних бульбашок; 3 – кристали льоду; 4 – кристали лактози

• похідні целюлози: натрійкарбоксиметилцелюлоза та карбокси-метилцелюлоза, метил- та метилетилцелюлоза, гідроксиметилцелюлоза, гідроксипропил- та гідроксипропилметилцелюлоза, мікрокристалічна целюлоза;

• мікробні камеді: декстрини, ксантанова смола, бета-1,3 глюкан;

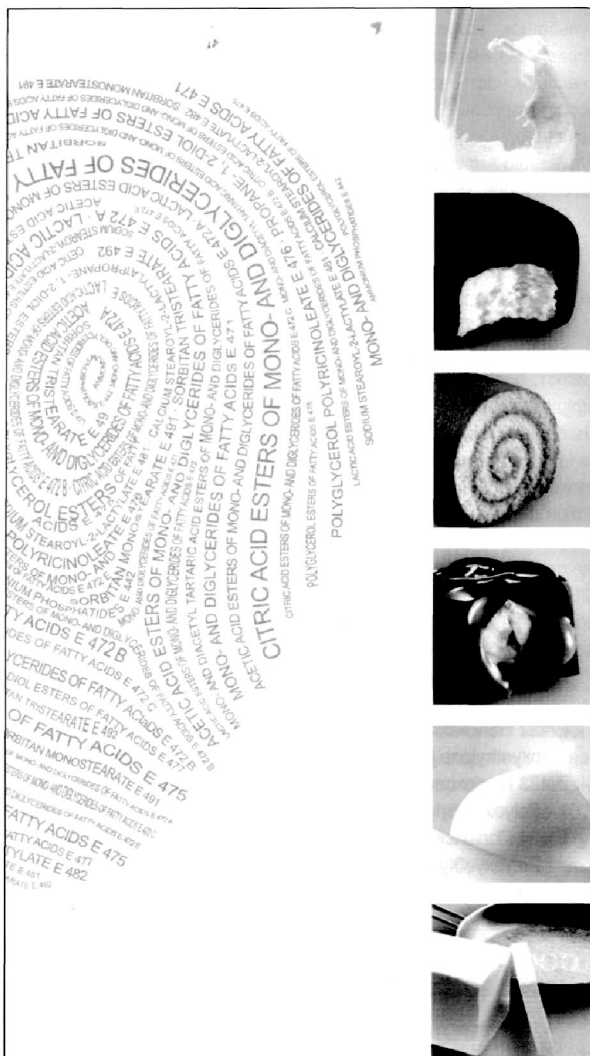
• крохмалі та модифіковані крохмалі: крохмаль пшеничний, крохмаль кукурудзяний, крохмаль картопляний, окиснений желюючий або окиснений харчовий, або карбоксиметилловий крохмаль, крохмаль тапіоковий желюючий, або окиснений харчовий та ін.

Більшість полісахаридів, таких, як камідь гуару (E 412), камідь рожкового дерева (E 410), камідь тари (E 417), карагінани (E 407 та E 407a), пектини (E 440), агарі (E 406), альгінати натрію (E 401) виготовляють з натуральної сировини за допомогою лужних хімічних реакцій з багатоступеневим очищенням. Окрім самих полісахаридів, які є корисними для споживання в обмежених кількостях внаслідок радіопротекторних та адсорбуючих можливостей (зв'язування та виведення з організму радіонуклідів та важких металів), камеді вміщують значну кількість харчових волокон (клітковини), які, в свою чергу, покращують метаболізм та процес травлення.

Норми внесення стабілізаторів у морозиво залежать від їх технологічних властивостей та виду морозива і можуть коливатися у середньому у межах від 0,2 до 3,0%.

Для виробництва морозива розроблено багато композиційних сумішей стабілізаторів з метою взаємного посилення їх позитивних технологічних характеристик за рахунок синергетичного ефекту та зменшення індивідуальних негативних технологічних властивостей. Застосування інтегрованих сумішей дає можливість виробникам скоротити кількість функціональних інгредієнтів, що необхідні для стабільного зберігання та забезпечення якості морозива, а також дозволяють мінімізувати ризик помилки операторів при змішуванні інгредієнтів. До додаткових переваг застосування інтегрованих сумішей відносять такі фактори: зручність у використанні; повне розчинення сумішей у процесі оброблення навіть за низьких температур; низький рівень в'язкості в процесі змішування; одночасне внесення декількох функціональних інгредієнтів; високу ефективність завдяки правильно збалансованим компонентам; запобігання "пилового" забруднення під час внесення у суміш; запобігання утворенню грудочок під час приготування суміші; високу бактеріологічну чистоту; синергетичний ефект внаслідок взаємного підсилення індивідуальної дії компонентів у суміші.

У технологіях морозива, особливо із застосуванням немолочних жирів, широко використовують емульгатори. Роль останніх полягає у стимулюванні кристалізації жиру для скорочення часу ви-зрівання сумішей, підвищенні агрегативної стійкості повітряних



ЭМУЛЬГАТОРЫ И СТАБИЛИЗАТОРЫ

Платформой стратегії ПАЛСГААРД являється розробка і впровадження інновацій для масложирової, кондитерської, молочної галузей і виробництва морозеного

Palsgaard®

ТОВ "ПАЛСГААРД УКРЕЙН ЕЛ.ЕЛ.СІ"

01024, м. Київ, вул. Круглоуніверситетська, буд. 4-А

тел.: (044) 289-65-85, 287-72-07

тел./факс: (044) 235-31-87

e-mail: office@palsgaard.ua

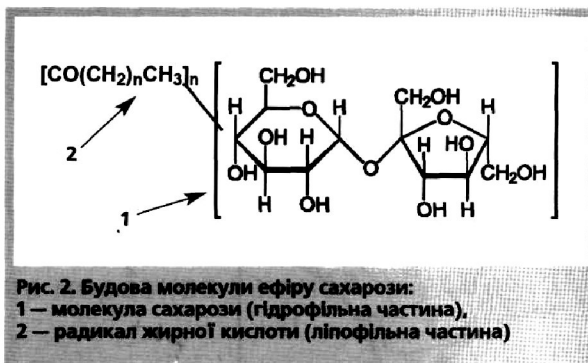
www.palsgaard.com

бульбашок, полегшенні процесу збивання за рахунок кращого диспергування повітря в морозиві, одержанні "сухого" морозива внаслідок часткової дестабілізації жиру, що полегшує формування порцій морозива, у підвищенні опору до танення продукту, забезпеченні однорідності текстури морозива завдяки заданому структуруванню жиру. Для харчового виробництва використання емульгаторів надає можливості:

- створювати стабільні емульсії;
- подовжувати термін придатності продукту;
- змінювати текстуру;
- контролювати розміри кристалів жиру та льоду;
- підвищувати ефективність виробництва.

Харчовими емульгаторами є сполуки ефірів гліцерину і жирних кислот, полігліцеридів і жирних кислот, сукцинільовані гліцериди, ефіри цукрів і жирних кислот, ефіри пропіленгліколю та жирних кислот, сорбітани, лецитин, лактилати, пірофосфати, поліфосфати та ін., що формують стабільну дрібнодисперсну систему декількох незмішуваних фаз. Найчастіше для морозива використовують ефіри гліцерину й жирних кислот та їх суміші, що мають узагальнену назву "моно-дигліцериди" (Е 471). Також, широко використовують Поліоксиетилен (20) сорбітан моноолеат (Polyoxyethylene (20) Sorbitan monooleate), який коротко називають "полісорбатом", або ще "твіном". До групи таких речовин входять наступні, дозволені до використання в харчовій промисловості України:

- Е 431 Поліоксиетилен (40) стеарат — Polyoxyethylene (40) stearate;
 Е 432 Поліоксиетиленсорбітан монолаурат Твін-20 — Polyoxyethylene (20) Sorbitan monooleate;
 Е 433 Поліоксиетиленсорбітанмоноолеат, Твін-80 — Polyoxyethylene (20) Sorbitan monooleate;
 Е 434 Поліоксиетиленсорбітан монопальмітат, Твін-40 — Polyoxyethylene (20) Sorbitan monopalmitate;
 Е 435 Поліоксиетиленсорбітан моностеарат, Твін-60 —



Polyoxyethylene (20) Sorbitan monostearate;
 Е 436 Поліоксиетиленсорбітан тристеарат — Polyoxyethylene (20) Sorbitan tristearate.

Полісорбат 80 (Твін 80) дозволений до використання в харчовій, косметичній та фармацевтичній галузях, включно до перорального застосування, в Австралії, Великій Британії, Бразилії, Китаї, Європейському Союзі, Франції, Німеччині, Індії, Італії, Японії, Нідерландах, Норвегії, Швейцарії, США та багатьох інших країнах.

Гранична добова норма вживання, встановлена Всесвітньою організацією здоров'я (ВОЗ) для полісорбата 80, становить 25 мг на кілограм ваги тіла. Тобто доросла людина вагою 70 кг може споживати 1,750 г полісорбату 80 щоденно та довготривало без шкоди для здоров'я. В рекомендаціях ВОЗ дозування харчових добавок закладені з великим фактором безпеки.

Полісорбат спричинює більшу дестабілізацію жиру, ніж моно-та дигліцериди. Його часто застосовують у комбінації з моно-дигліцеридами. Ми спробуємо застосувати комбінацію трьох емульгаторів, тобто моно-дигліцеридів, полісорбату та ефірів сахарози, та порівняти ефективність їх дії з традиційними системами.

Ефіри сахарози, як і ефіри сорбіту, відносять до псевдоіонних емульгаторів. Завдяки дифільності структури молекул, ефіри сахарози проявляють як гідрофільні, так і ліпофільні властивості, що

ООО НПП «Электрогазохим» предлагает:

«ЕСТЕР Л» – стабилизаторы для изготовления мороженого.

Улучшители качества вафельных и кондитерских изделий, теста для замороженных продуктов.

PGPR (Е 476) – разжижители шоколадных глазурей.

Эмульгаторы для улучшения консистенции спредов, маргаринов, сметанных и сырных продуктов, молочных консервов.

(044) 559 66 06, (044) 561 94 48,
 (044) 331 96 78, (067) 468 58 19
 www.egh.com.ua egh@online.net.ua

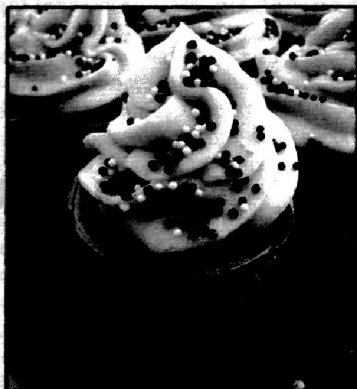


Табл. 1. Рецептури морозива з комбінованим складом сировини

№	Складові інгредієнти	Вага компонентів, кг					
		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1	Сухе знежирене молоко	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2	Жир кокосовий з т.пл. 24°C	30,0	30,0	30,0	-	-	-
3	Жир кокосовий з т.пл. 31°C	-	-	-	30,0	30,0	30,0
4	Цукор-пісок	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0
5	Стабілізаційна система (моно-дигліцериди, камідь гуара, ксантан)	6,0	-	-	6,0	-	-
6	Стабілізаційна система (моно-дигліцериди, камідь гуара, каррагінан, полісорбат)	-	6,0	6,0	-	6,0	6,0
7	Ефіри сахарози	-	-	1,0	-	-	1,0
8	Вода	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0	720,0
Всього		1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	

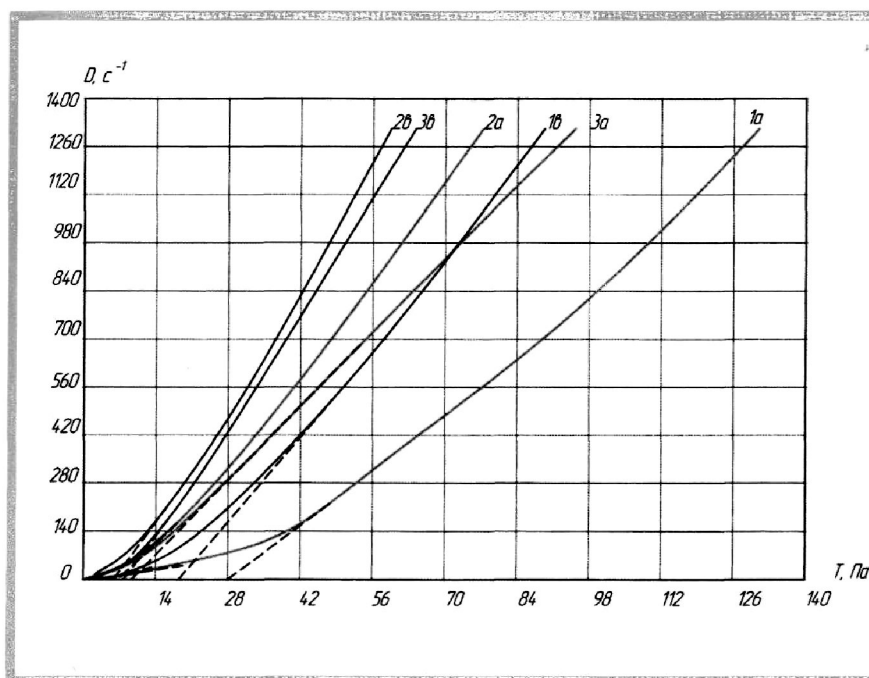


Рис. 3. Реологічні криві сушій морозива (при $t = 4^\circ\text{C}$):
 а – із використанням кокосового жиру т.л. 24°C ;
 б – із використанням кокосового жиру т.л. 31°C ;
 1 – із стабілізаційною системою: моно-дигліцериди, камедь гуара, ксантан;
 2 – із стабілізаційною системою: Е 471, Е 412, Е 407, Е 433; 3 – із стабілізаційною системою: Е 471, Е 412, Е 407, Е 433 і ефіри сахарози

надає можливість утворювати за їх присутності стабільні емульсії. Схематична структура молекули ефіру сахарози представлена на рис. 2.

Дуже важливим для визначення властивостей та функціональності емульгаторів є значення гідрофільно-ліпофільного балансу (ГЛБ). Емульгатори з низьким значенням ГЛБ (від 0 до 10) є більш ліпофільними та використовуються в прямих емульсіях типу жир у воді, тобто такі емульгатори майже нерозчинні в воді. Та навпаки, емульгатори з високим значенням ГЛБ (від 10 до 20) використовуються в зворотніх емульсіях типу вода у жирі та легше розчиняються в воді. Унікальність ефірів сахарози полягає у тому, що залежно від вмісту моно-ефіру та типу жирної кислоти можливо отримувати емульгатор зі значенням ГЛБ від 0 до 18, тоді як ефіри гліцерину та жирних кислот (тобто моно-дигліцериди) мають ГЛБ від 3 до 7, полісорбати від 11 до 17, лецитини від 3 до 5 а ефіри гліцерину та органічних кислот від 1 до 9. Іншою важливою властивістю ефірів сахарози є їх підвищена термостабільність (тобто здатність продуктів з ефірами сахарози утримувати воду при більш високих температурах без зміни їх властивостей), що обумовлено високою гідрофільністю цукру.

Вперше ефіри сахарози були отримані в 50-ті роки ХХ століття в США, але комерціалізувати їх, тобто знайти області використання, довести ефективність та навчити виробляти в промислових масштабах вдалося лише в Японії на початку 70-х років. Але вже на сьогодні ефіри сахарози широко використовують без обмежень також в США, Індонезії, Тайвані, Кореї, з обмеженнями по дозуванню в Китаї, з обмеженнями по вмісту моно-, ди- та три ефірів (не менше 80%) в Європейському Союзі, Таїланді, Сінгапурі, Австралії та багатьох інших країнах, включно з Україною.

Таким чином, з метою вивчення ефективності застосування ряду нових видів стабілізаційних систем, що складаються з моно-дигліцеридів, камеді гуара, карагана та полісорбата (Е 471, Е 412, Е 407, Е 433) та нового для України емульгатора — ефіру сахарози (Е 473), у порівнянні з широкоживаними на даний час стабілізаційними системами, що складаються з моно-та дигліце-

ридів, гуарової камеді та ксантану, на кафедрі технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій було проведено ряд дослідних виробок морозива. Дослідні зразки виготовлялися на фризери періодичної дії "Ельбрус-400" ФПМ 3,5/380-50 з мінімальною закладкою суміші 4 кг. Температура суміші перед фризруванням становила $2 \pm 1^\circ\text{C}$, температура морозива на виході з фризера — мінус $3,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Загартування та зберігання морозива проводили у морозильних камерах при температурі мінус $18 \pm 2^\circ\text{C}$.








Більше 10 років на ринку України!
www.realltd.com.ua

ТОВ "Ріал" пропонує харчові високоякісні інгредієнти світових виробників:

Kerry Bio-Science B.V., Vitablend Nederland B.V. та інших

1. Емульгатори для кондитерської та оліяжирової промисловості
 Myverol™, Myvatex™, Mighty Cream and Spread, Myvacet™, Admul™, Deltagel™
2. Емульгатори-стабілізатори для морозива Sherex™
3. Ферментні препарати та збиваючі агенти
 Bioake™, Hyfoama™, Vetsawhip™
4. Ароматизатори для оліяжирової і кондитерської промисловості
5. Бета-каротин жир- і водорозчинний, антиоксиданти

ТОВ "Ріал", Україна, м. Запоріжжя, 69035, вул. Я. Новицького 10/1
 тел./факс: (061) 212 36 24, 213 16 02
 e-mail: m_rial@a-teleport.com

Табл. 2. Фізико-хімічні показники морозива

№	Показник	Морозиво з кокосовою олією, t.пл.=24°C			Морозиво з кокосовою олією, t.пл.=31°C		
		1	2	3	1	2	3
1	В'язкість суміші, Па·с·10 ⁻³	997,2	436,8	525,5	1207,0	433,3	544,4
2	Середній розмір жирових кульок, мкм	4,0194	3,1145	3,2214	4,3063	3,5819	2,9859
3	Середній розмір повітряних бульбашок, мкм	16,937	9,638	9,501	10,2673	9,6870	9,4097
4	Збитість, %	100,16	188,85	262,3	139,16	237,05	298,44
5	Опір до танення, хв.	35	110	6 мл (180 хв)	60	9 мл (180 хв)	2 мл (180 хв)

Примітка: 1 – використання стабілізаційної системи (моно-дигліцериди, камідь гуара, ксантан); 2 – використання стабілізаційної системи Е 471, Е 412, Е 407, Е 433; 3 – використання стабілізаційної системи (Е 471, Е 412, Е 407, Е 433) і ефіру сахарози

Табл. 3. Рецептури морозива з комбінованим складом сировини

№	Складові інгредієнти	Вага компонентів, кг		
1	Сухе знежирене молоко	100,0	100,0	100,0
3	Жир кокосовий підгідрогенізований	30,0	30,0	30,0
4	Цукор-пісок	150,0	150,0	150,0
5	Стабілізаційна система (Е 471, Е 412, Е 407, Е 433)	4,0	5,0	-
6	Стабілізаційна система (Е 471, Е 412)	-	-	4,0
7	Ефіри сахарози	1,0	0,5	1,0
8	Вода	720,0	720,0	720,0
Всього	1000,0	1000,0	1000,0	

Табл. 4. Фізико-хімічні показники морозива

№	Показник	Морозиво із підгідрогенізованою кокосовою олією		
		1	2	3
1	В'язкість суміші, Па·с·10 ⁻³	187,2	447,2	78,0
2	Середній діаметр жирових кульок, мкм	2,970	3,050	3,821
3	Середній діаметр повітряних бульбашок, мкм	9,074	14,507	17,450
4	Збитість, %	292,14	291,3	244,9
5	Опір до танення, хв.	35	75	40

Примітка: 1 – використання 0,4% стабілізаційної системи (Е 471, Е 412, Е 407, Е 433) і 0,1% ефірів сахарози; 2 – використання 0,5% стабілізаційної системи (Е 471, Е 412, Е 407, Е 433) і 0,05% ефірів сахарози; 3 – використання 0,4% стабілізаційної системи (Е 471, Е 412) та 0,1% ефірів сахарози

На першому етапі досліджень, з метою вивчення ефективності використання досліджуваних стабілізаторів та емульгаторів залежно від фізико-хімічних властивостей жирового компонента, проводили порівняння зразків морозива, що були виготовлені із використанням кокосової олії з температурою плавлення 24°C та кокосової олії з температурою плавлення 31°C. Рецептури молочного морозива з комбінованим складом сировини наведені у табл. 1.



Рис. 4. Мікроструктура морозива із використанням ефірів сахарози: 1 – повітряні бульбашки, 2 – жирові кульки

На другому етапі роботи було встановлено оптимальне кількісне співвідношення стабілізаційної системи та емульгаторів речовин у сумішах морозива, які за результатами попередніх досліджень характеризувалися найкращими показниками.

Порівняльну оцінку дослідних зразків морозива проводили за органолептичними та фізико-хімічними (в'язкість суміші, збитість, опір до танення, дисперсність повітряної та жирової фази) характеристиками. В'язкість сумішей морозива визначали після їх визрівання (за температури 2±1°C протягом 12 год.) за допомогою ротацийних віскозиметрів "Реотест II" (Німеччина) та "VISCO BASIC+L" (FUNGILAB S.A., Іспанія). Дані, отримані за допомогою ротацийного віскозиметра "Реотест II" дали можливість побудувати реологічні криві, які характеризують структуру харчових систем, а на віскозиметрі "VISCO BASIC+L" було визначено величини в'язкості сумішей за сталих режимів, що традиційно використовуються у виробничих умовах. Отримані результати представлені у табл. 2 та на рис. 3.

Для всіх зразків морозива була характерна кремоподібна, пластична консистенція. Морозиво із використанням ефірів сахарози зберігало пластичну консистенцію і за низьких температур — до мінус 18°C, тоді як у інших зразків було відмічено наявність незначних кристаликів льоду на поверхні.

У порівнянні з контрольним зразком, який має досить високу в'язкість, можна відмітити, що дисперсність і повітряної, і жирової фази дослідних зразків вища, збитість та опір до танення також більші. Таким чином, очевидно, що збільшення в'язкості не є основним фактором, що впливає на якісні характеристики готового продукту.

Відомо, що гарна в'язкість сумішей забезпечує необхідну збитість та опір таненню, формує консистенцію готового продукту. В'язкість сумішей обумовлена їх складом (вмістом стабілізатору, білку, жиру, сухих речовин), гідратаційними властивостями білків та стабілізаторів, технологічним обробленням (температурні режими пастеризації, тиск гомогенізації, температура та тривалість визрівання, температурні режими фризирования). З підвищенням в'язкості сумішей опір до танення та кремодивність структури збільшуються, а швидкість збивання зменшується. Але для швидкого фризирования сумішей на поточних лініях занадто висока в'язкість не потрібна. Тому встановлювати певні межі значень в'язкості для виробництва морозива — недоцільно. Саме головне — це правильно збалансувати за складом та відповідним чином обробити суміш для одержання гарного за якістю продукту.

Із аналізу отриманих результатів (рис. 1) встановлено, що усі дослідні зразки морозива можна віднести до структурованих рідин. Але зразки, виготовлені із використанням кокосової олії з температурою плавлення 24°C, більш структуровані. Внесення у суміш морозива кокосової олії з температурою плавлення 31°C підвищує його збитість та опір до танення, покращує дисперсність

повітряної та жирової фази. Посилення даного ефекту відбувається при додатковому застосуванні ефірів сахарози.

Відомо, жирові кульки суттєво впливають на структуру морозива за рахунок їх концентрування на поверхні розділу фаз повітря/плазма та створення структурно-механічного фактору стабільності молочних пін. Стійкість структури морозива багато в чому залежить від розмірів та стабільності жирових кульок. Поодинокі великі жирові кульки сприяють руйнуванню повітряних бульбашок, в той час як дрібні утворюють стабілізаційний каркас на їх поверхні за рахунок частково дестабілізованого жиру, який відіграє роль цементуючої речовини. Значна ж дестабілізація жиру наклади, спричинює утворення досить великих агломератів жирових кульок, що може бути причиною "неоднорідної" та "маслянистої" структури. Подібна дестабілізація жиру є наслідком надмірного механічного впливу на жирові кульки під час фризирования, неправильно проведеної гомогенізації (надмірний тиск для вершкових та пломбірних сумішей), нестатку у суміші емульгуючих речовин. Загальновідомо, що будь-який вільний жир є ідеальним піногасником, тому при перевищенні вмісту дестабілізованого жиру більше 20-25 % здатність сумішей до збивання різко знижується.

Тому наступний етап роботи був присвячений встановленню оптимальної кількості емульгатора та його найкращого співвідношення із стабілізаційною системою. Також проведено порівняння ефективності ефірів сахарози при взаємодії зі стабілізаційною системою іншого складу (Е 471, Е 412). Рецептури морозива наведені у табл. 3. Фізико-хімічні показники морозива, виготовленого за даними рецептурами, наведено у табл. 4.

Аналізуючи отримані результати (табл. 4, рис. 4), можна зробити висновок, що використання ефірів сахарози у кількості 0,05-0,1% достатнє для покращення таких характеристик морозива, як збитість, дисперсність жирової та повітряної фази, а звідси і опору до танення й формостійкості, вміст стабілізаційної системи при цьому становить 0,4-0,6%. Використання стабілізаційної системи

на основі стабілізаторів Е 471 та Е 412 надає готовому продукту дещо гірших властивостей, але їх значення цілком відповідають рекомендованим науковцями величинам.

Таким чином, підтверджено ефективність використання ефірів сахарози як активного емульгатора в системах вода/жир та доведено доцільність його поєднання із стабілізаторами. Одержана стабілізаційно-емульгувальна система має універсальний технологічний характер за рахунок синергетичного ефекту, спричиненого взаємним посиленням технологічних характеристик її окремих складових.

Література

1. Оленев Ю.А., Творогова А.А., Казакова Н.В., Соловьева Л.Н. Справочник по производству мороженого. — М.: Дели принт, 2004. — 798 с.
2. Поліщук Г.Є., Гуць І.С. Технологія морозива. Навч. посібник. — К.: фірма "ІНКОС", 2008. — 220 с.
3. Арсеньева Т.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.4. Мороженое. — СПб: ГИОРД, 2002. — 184 с.
4. Мороженое и замороженные десерты / Маршал Р., Гофф Г., Гартел Р. — Перев. с англ. под ред. В.И. Василевського. — Спб.: Профессия, 2005. — 376 с.
5. Постановва від 4 січня 1999 р. № 12, "Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах", із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ №342 (342-2000-п) від 17.02.2000, № 1140 (1140-2000-п) від 21.07.2000, № 1656 (1656-2000-п) від 08.11.2000, № 674 (674-2001-п) від 21.06.2001, № 143 (143-2004-п) від 11.02.2004), <http://uazakon.com/document/spart63/inx63539.htm>
6. Бердышев Г.Д., Питание против Чернобыля. — Киев, 1992.



Баррегаард Синтезис сертифікований на відповідність стандартам якості ISO 9001. Наш відділ контролю якості укладає особливу увагу на чистоту фармацевтичних напівфабрикатів і працює в відповідності до стандартів GMP.

ПОСТАВЩИК
ПОЛНОГО АССОРТИМЕНТА
ВАНИЛИНОВ

VANILLIN
EuroVanillin Supreme

VANILLIN
EuroVanillin Regular

VANILLIN
Euro Vanillin Plus

ETHYL VANILLIN
EuroVanillin Aromatic

Ексклюзивний представитель фірми
Borregaard в Україні



Borregaard
Synthesis

Borregaard INDUSTRIES LIMITED
P.O.Box 162, N-1701 Sarpsborg, Norway
Tel. + 47 69 11 80 00
Fax + 47 69 11 86 40
e-mail: vanillin@borregaard.com
www.borregaard.com



ВАНІЛІН

ООО «Ванилин»

36007, г. Полтава, ул. Ковпака, 39
Тел./факс (0532) 612 650, 611 375
e-mail: vanillin@vanillin-ua.com
www.vanillin-ua.com